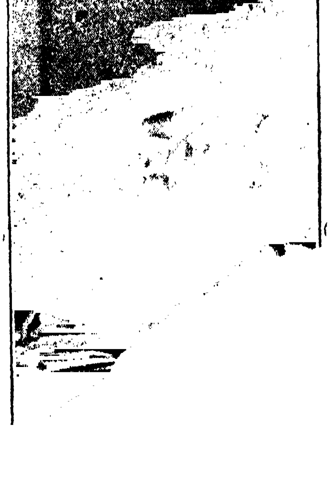
તારામંડલ.



ભાવનગરાધિપતિ શ્રી ભાવસિંહજી



ભાવનગરાધિપતિ મહારાજા શ્રી ભાવસિંહજી

વિવિધ જ્ઞાન ગ્રંથમાળા.

(મણકો ૪૮ મો.)

તારામંડળ.

લખનાર.

નારાયણ હેમચંદ્ર.

અમદાવાદ.

ધી રાજનગર ટાઇપ ફાઉન્ડરી પ્રિન્ટિંગ પ્રેસમાં

જેશંગભાઇ મુળજીએ છાપ્યું.

કિંમત ચાર આના.

ભાવનગરાધિપતિ મહારાજા શ્રી ભાવસિંહજી વિવિધજ્ઞાન

ગ્રંથમાળાઓનાં આ લખનારનાં પુસ્તકો.

મણકો.	કિંમત.	મણકો.	કિંમત.
૧ વિવિધ જ્ઞાન... ...	૦॥	૨ રત્નાવળી	૦॥
૩ રોમિયો અને જુલિયટ...	૦॥	૪ અપરાધ તત્વ ...	૦॥
૫ હતત્વ વિવેક ...	૦॥	૬ નાની મીઠી વાર્તા ...	૦॥
૭ વાસવદત્તા	૦॥	૮ સૌન્દર્ય તત્વ... ...	૦॥
૯ પ્રેમ તત્વ	૦॥	૧૦ કમળ કુમારી ...	૦॥
૧૧ વૈજ્ઞિક તત્વ ...	૦॥	૧૨ કાલિદાસ અને શેકસપિયર-ની તુલના ...	૦॥
૧૩ કવિ તત્વ	૦॥	૧૪ કાવ્ય તત્વ... ...	૦॥
૧૫ હૃદય તત્વ... ...	૦॥	૧૬ ઈશ્વર જ્ઞાન... ...	૦॥
૧૭ ધર્મ જ્ઞાન	૦॥	૧૮ અધ્યાત્મિક વિજ્ઞાન તત્વ	૦॥
૧૯ જયસિંહ	૦॥	૨૦ વિવિધ મીઠી વાર્તાઓ	૦॥
૨૧ સંસાર ધર્મ નીતિ ...	૦।	૨૨ અવગુણપર ગુણ ...	૦।
૨૩ સૃષ્ટિ ઉત્પતિ તત્વ ...	૦।	૨૪ સૂર્ય	૦।
૨૫ કર્ણસુંદરી	૦।	૨૬ જીવોત્પત્તિ તત્વ ...	૦।
૨૭ બ્રહ્માંડ તત્વ ...	૦।≈	૨૮ ગાયન તત્વ ...	૦।
૨૯ મૃણાલિની	૦॥	૩૦ રાજ્ય ઉત્પત્તિ તત્વ ...	૦।
૩૧ સમાજ ઉત્પત્તિ તત્વ...	૦।	૩૨ રામ ચરિત... ...	૦।≈
૩૩ વૈદિક આર્ય સમાજ ...	૦।≈	૩૪ પૃથ્વી ઉત્પત્તિ તત્વ ...	૦।
૩૫ સુંદરલાલ	૦।	૩૬ મનુષ્યોત્પતિ તત્વ ...	૦।
૩૭ રજપુત ટેક વાર્તા ...	૦।	૩૮ ધર્મ તત્વ	૦।
૩૯ કેટલીક વાર્તા ...	૦।	૪૦ કર્પૂર મંજરી ...	૦।
૪૧ કોહિનુર	૦॥	૪૨ હિંદુશાસ્ત્ર વેદ સંહિતા...	૦।≈
૪૩ વિશ્વ ઉત્પત્તિ તત્વ. ...	૦।	૪૪ નાટક તત્વ ...	૦॥
૪૫ હસવા રોવાનું તત્વ. ...	૦।	૪૬ બદરૂદીન	૦।≈
૪૭ સ્ત્રી સદ્બોધ વાર્તાવળી.	૦।	૪૮ તારામંડળ.... ...	૦।

(મુંબાઇ કાવસજી પટેલ તળાવ.) નારાયણ હેમચંદ્ર.

તારા.

જ્યારે નિવિડ શ્યામ નિરભ્રનભોમંડળ એકના પછી એક અસંખ્ય તારાથી પરિશોભિત થઇને ઝગમગ કરવાનો આરંભ કરે છે, ત્યારે ઘણા-જ અભાગિયા જીવ વિના બીજો કોણ એવો જીવ હશે કે તે જોઇને તે પળમાં આંખ ફેરવી શકે ! * તારા કયાં નીકળે છે, કયાં ખીલતા સૌન્દર્યમાં હસે છે, કયાં હારની પેઠે હલે છે, કયાં તો હિરણ્મય માર્ગની પેઠે જણાય છે, અને બધા મળીને સુવિશાળ શ્યામ—ચંદ્રાતપ-લગ્ન અનંતકોટી સમુજવલ હીરાના ફૂલની પેઠે ચમકે છે. જ્યારે વિશ્વ આ વિચિત્ર શોભાથી વિલસિત રહે છે, ત્યારે ઘણોજ દુરિતચારી દુરદૃષ્ટ જીવના વિના કોણ એવો સંભવે છે કે તે જોવા છતાં પણ હૃદયમાં અસ્પષ્ટ તથા ચિત્તમાં અનાકુલ રહેવામાં સમર્થ થાય ? વિચાર કરનારાઓ ! તમે એકવાર અનિર્વચનીય શોભા આંખ ઠારીને જુઓ, તમારા હૃદયનો ભાવસમુદ્ર ઉછળો;–તમારી કલ્પનાઓના કાળાવાળ, પૃથ્વીના પ્રમોદ–વિલાસ તથા વિલાસવાળા કાવ્ય નાટક–નાટકના હર્ષ વિષાદ, નાટકમાંના ક્ષણિક સુખના ક્ષણ સ્થાયી પ્રસંગ લઈને અદેખાઈ તથા અદેખાઇ તથા આત્મકલહ અને પતંગિયા તથા કીડીના જૂદા જૂદા સ્વાર્થની પેઠે નાના નાના જાતિના સ્વાર્થ તથા જાતિ વિશેષના ઉપર અદેખાઈની વાત પડતી મૂકીને અનંતની અનંત શોભામાં જઈને ઉડો.

પ્રેમિક ! તમે પણ તમારા તૃષ્ણાતુર પ્રાણને લઇને એકવાર આ પુષ્પિત સૌન્દર્યના અપાર તથા અતલ સમુદ્રમાં કુદી પડો. જ્યાં પ્રેમમાં આનંદ છે, ઈર્ષ્યા નથી, આ ભોગ છે, અપવિત્રતા નથી;—જ્યાં પ્રેમની પૂજા હૃદયને હૃદયની સાથે નહિ છોડાવતા એકમેકને સંયુકત કરે છે—હજારો હૃદયને એક રીતેજ ખેંચે છે; એક રસમાં નિમગ્ન કરે છે અને

---

* "Two things there are, which, the oftener and the more steadfastly we consider, fill the mind with an ever-new, an ever-rising admiration and reverence,–the Stary Heavens above, the Moral Law within" *Words of Immanad Kant, quoted by Sir William Hamilton.*

એક ધ્યાનમાં લગાડી રાખે છે, ત્યાં લઈ જઈને તમારો બળતો પ્રાણ શાંતિલાભ કરો,—તમારા પ્રાણની આશા તથા તરસ પૃથ્વીના કીચડવાળા સુખ તથા પંકજ માધુર્યને ત્યાગીને ક્ષણકાલ અનંતની અનંત સૌન્દર્યમાં મળે.

હવે સવાલ એ છે કે તારા એ શું છે! ભક્તકવિ અને ભકિતમાન વૈજ્ઞાનિકો આ નિખિલ વિશ્વમંડળને ભગવાનનું રૂપસાગર કહીને વર્ણન કરે છે. એઓ શું તે અનંત રૂપસાગરમાંના સોનાના કમળ છે! પ્રશ્ન સહજ છે પણ ઉતર કઠણ છે. ટૂકામાં ઉત્તરનો ખરો અર્થ સમજવો એ એક રીતે મુશ્કેલ છે. મનુષ્યનું હૃદય જ્યારે તે મહા સત્યનો કણ માત્ર પણ ખરી રીતે અનુભવવા માટે યત્નવાન થાય છે, ત્યારે એ ભયથી—આશ્ચર્યથી અને સૌભાગ્યથી કદી ભકિતથી સ્તંભિત થઈ જાય છે, કારણ કે જે ઉપર તારાઓ શોભે છે તેઓ દરેક એક એક, નભશ્વર જ્યોતિષ્ક છે;—એક એક ભયંકર પ્રભામય મોટા સૂર્ય છે.

જેમ બગીચાના અથવા જંગલના ફૂલ રંગ રંગના છે તેમ આકાશમાંના તારા અતિ મોટા એક એક પ્રકાશ પિંડ હોવા છતાં પણ તેના રંગ જૂદા જૂદા છે.* કાંઈ ટગર, ગુલછડી (ગુલશબો), ગંધરાજ, રજનીગંધા, તથા માલિકાના જેવા સફેદ છે, જાણે કેટલાક તેજ પ્રદીપ્ત સફેદ દાઢીવાળા ઋષિ પોત પોતાના તપોબલથી શૂન્યમાર્ગમાં ચઢીને યોગાસનમાં

* જ્યોતિર્વિજ્ઞાનવિત્ જૂના તથા નવા પંડિતો આ વાતની સાક્ષી આપે છે.

"Sir John Herschel is of the opinion that there exist in Nature suns of different colours." *The Mechanism of the Heavens by Denison Almsted L. L. D.*

"In the heavens there are stars of many colours; for one star deffereth from another in glory. But the colours we see with the unaided eye are far less beautiful and less striking than those which are brought into view by the telescope." *The Expanse of Heaven By R. A. Proctor.*

"The stars shine out with variously coloured lights, thus we have scarlet stars, red stars, blue and green stars, and indeed stars so diversified in pue that observers attempt in vain to define them so completely do they shade into one another" J. Norman Lockyer F. R. S.

એહા છે. કોઈ ચંપા તથા ચંદ્રમલ્લિકા અથવા અતસીના જેવા પીલા છે. જાણે કેટલીક રૂપોજ્વલા દેવબાલા ઋષિયોના રૂપમાં તથા તપમાં વિમોહિત થઈને છેટે રહીને તેઓને જુએ છે. કોઈ કોઈ તારા ગુલાબના જેવા ગુલાબી છે. કોઇ વળી શિવ-સતી નામના અતિ સુંદર વન ફૂલના જેવા ધૂમળ છે. કોઈ રંગમાં ધૂસર છે, કોઈ પિંગલ છે. કોઈ શ્યામલ, કોઇ પાંશુડન છે. કોઈ પ્રભાત સૂર્યની પેઠે અરૂણ છે. કોઇ સાંઝના સૂર્યની પેઠે ગાઢા લાલ રંગના છે. કોઈ આલોહિત, કોઈ નીલ-લોહિત, કોઈ કૌસુંભ, કોઈ કનક-લાંછન, કોઈ નીલાભ, કોઈ ગાઢો નીલ, આહા આહા ! રૂપનું કેવું અપૂર્વ માધુર્ય છે.

એટલુંજ નહિ પણ, પણ જેમ ફૂલ ગુછામાં હોય છે, તેમ આકાશના તારા-ફૂલ પણ ગુચ્છામાં હોય છે. કયાં મેષ, *કયાં મિથુન, કયાં વૃષ, કયાં વૃશ્ચિક, કોઈ જગાએ સપુચ્છ સર્પ, + કોઈ જગાએ સર્પ રેખા, કોઈ જગાએ ઉડતો તીર, કયાં મોટો રીછ, કયાં નાનો રીંછ, કયાં વીણા, કયાં વીર, આવી જૂદી જૂદી મૂર્તિમાં પૃથ્વીમાંના જોનારની આંખે જણાય છે; બાળકને હર્ષ અને સુપંડિતને વિસ્મયથી વિહવળ કરી મૂકે છે.

પહેલા જે સફેદ, પીલા, પાટલ તથા પાંશુલ વગેરે રંગના તારા વિશે કહ્યું છે તેઓમાંથી ઘણાક પ્રીતિબદ્ધ દંપતીની પેઠે યુગળબદ્ધ અને પંડિતોની

---

* The Zodiacal Constellations,—

The Ram and Bull, the Heavenly Twins,
And next the Crob, the Lion shines,
The Vergin and the Scales,
The Scorpion, Archer and He Goat (?)
The man that holds the watering-pot,
The Fish with glittering scales.

+" Draco or the Dragon–Serpens or the Serpent,—Tegasus or the Winged Horse–Sagitta or the Arrow—Ursa Major or the Great Bear,–Ursa Minor or Little Bear,- Lyra or the Lyre,–the orion ".

પાસે યુગલ તારા અથવા યુગલ–સૂર્ય તરીકે પરિચિત છે.*

જેઓ યુગલ તારાના અધિકારમાં વસતિ કરે છે, તેઓના દહાડાનો પ્રકાશ કોઈ દહાડો પીળો, કોઈ દહાડો પાટલ, કોઈ દહાડો એક તરફ પીલો બીજી તરફ પાટલ અથવા એક બાજુએ લાલ બીજી બાજુએ+ ગાઢો આસમાની યુગલ તારામાં દાંપત્ય ભાવ ઘણો છે. તેઓ એકમેકની નિરંતર પ્રદક્ષિણા કરતા આવે છે. ચિરકાલ જાણે તેઓના પ્રેમની તરસ તૃપ્ત થતી હોય નહિ તેમ પ્રદક્ષિણા કરશે. હાલ સુધી ૭ હજારથી કંઈક વધારે યુગલ તારા દેખાયા છે એઓની! ખરી સંખ્યા એનાથી કેટલી વધારે હશે તે ખાતરીથી‡ કહેવું મુશ્કેલ છે. જોડિયા તારાઓ શાદી આંખથી એક અભિન્ન તારાના જેવો જણાય છે. પરંતુ દૂરબીનથી જોયાથી જણાય છે કે તેઓ એકમાં બે અથવા બે મળીને

---

* "Sir William Hers chel has enumerated upwards of 500 Double Stars, + + + And other observers have extended still further the catalogue of 'Double Stars' without exhausting the fertility of the heavens" outlines of Astronomy by Sir John F. W. Herschel.

+ "What wondrous effects of light and shade must be the result! Sometimes both suns will be above the horizon together, sometimes only one sun, and sometimes both will be absent. Especially remarkable would be the condition of a planet whose suns were of the coloured type. To-day we have a red sun illuminating the heavens, to-morrow it would be a blue sun, and, perhaps, the day after both the red sun and the blue sun will be in the firmament together. What endless variety of seenery such a thought suggests!" *The Story of the Heavens by Sir Robert Stawell Ball, L. L. D.*

‡ "More than 6,000 double stars are now knoun." L.

એક છે. એક બીજા એકથી કરોડો માઇલિ દૂરમાં રહીને+ સેંકડો વર્ષમાં એને એકવાર આંટો ફરે છે, તે છતાં તેઓ છેટે હોવા છતાં—આપણને એક દેહવાળા—એક પ્રાણવાળા— એક રૂપ તરીકે જણાય છે. જોડિયા તારાનો એક બીજાના પ્રદક્ષિણ ક્રિયા કોઈ જોડિયામાં છતરીસ વર્ષથી ઓછી થતી નથી.

જોડિયા તારાનો એકબીજામાં જેવો સંબંધ છે તેવા આકાશના ઘણા તારાઓના જોડામાં સબંધ છે* કયાં તો આવા પ્રેમનોસંબંધ ત્રણ તારામાં છે. એક મોટો તારો તેની પાસે બે નાના તારાઓ છે. કયાં તો ઘણા તારા આવા સંબંધ સૂત્રમાં ગૂથાયલા છે.

તારાઓમાં ઘણાક એક મિનિટમાં ૫૦૦૦ અને એક કલાકમાં ૩૦૦૦૦૦ માઇલિ ચાલે છે. આ ગતિ નવલકથાના જેવું અદ્ભુત જણાયા છતાં પણ ખરી છે. તથા તેના ખરાપણાની પરીક્ષા કરેલી છે.§

+ ૬૧ સિગ્નિ (61 Cygni) નામનો જોડિયો તારો એક બીજાથી ૪૨૭૫૦૦૦૦૦૦ માઇલ રહેલો છે. તે છતાં આંખથી જોવામાં એઓ બેઉ એકજ તારા માત્ર છે.

* " A beautiful star in the constellation of the Lyra will at once give an idea of such a system, and of the use of the telescope in these inquiries. The star in question is (e) Lyral, and to the naked eye appears as a faint single star. A small telescope or operaglass even, suffices to show that it is double, and powerful instrument reveals the fact that each star composing the double is itself double ; hence it is known as ' the double-double." *Lockyer.*

§ Now, although the stars, and the various constellations, retain the same relative positions as they did in ancient times, all the stars are nevertheless in motion ; and in some of them nearest to us, this motion, called proper motion, is very apparent, and it has been *measured.* Thus Arcturs is travelling at the rate of at fifty-four miles a second " *Loeyer.*

અત્યાર સુધી આપણા મનથી આપણું સૂર્ય મંડળ તેજ આપણું જગત અથવા સૃષ્ટિ ગણાતી હતી, તે વિચાર ભૂલ ભરેલો સિદ્ધ થઇ ચૂકયો છે. માટે તે મંડળને આપણે આખું વિશ્વ નહિ ગણતાં માત્ર આપણું વિશ્વ ગણવું જોઇએ, તેથી અમે આ પુસ્તકમાં ઠેક ઠેકાણે આપણો સૂર્ય આપણુ જગત વગેરે લખ્યું છે. અને બાકીના તારાઓને જૂદાંજ બહુ દૂરનાં વિશ્વો ધરાવનારા સૂર્ય ગણવા જોઇએ. જાણવું જોઇએ કે આપણા વિશ્વના જેવા અનેક વિશ્વો મળીને એક આખી સૃષ્ટિ બની છે.

આ જગત્ અનેક તારાઓથી બનેલું છે. એ તારાઓ આપણાથી બહુ દૂર છે. આપણી પૃથ્વી કરતાં તેઓ નહિ કલ્પી શકાય એટલા માઇલ પરે છે, એટલુંજ નહિ પણ ધ્યાનમાં નહિ ઉતરી શકે એટલા બધા મોટા પણ છે. એ તારા તે સૂર્ય પોતે છે. તારાઓ ચળકે છે, એટલા માટે કે તેઓ આપણા સૂર્ય જેટલા મોટા બળતા ગોળાઓ છે. અતિ ઘણા દૂર હોવાથીજ નાના દેખાય છે, તેઓ અને આપણી વચ્ચે બેશુમાર માઇલનો અંતર હોવાથી તેમની ગરમી આપણને જણાતી નથી; તેઓ બળતા હોવાથી ચક ચક થાય છે; તથા તેઓમાંના કોઇ મોટા આસમાની રંગના દેખાય તે તેમના તેવા પ્રકારને લીધે છે.

હવે આ તારાઓ કેટલા દૂર છે? મિસ એગ્નીસગિબર્ન નામની એક સ્ત્રીએ તારાઓ અને આપણી પૃથ્વી વચ્ચેનો તફાવત સમજાવવા માટે એક નવી યુક્તિ શોધી કાઢી છે જે ખચીત ધ્યાનમાં ઉતરે એવી છે. આપણી પૃથ્વી અને આપણા સૂર્ય વચ્ચે ૯૨૦૦૦૦૦૦ માઇલનું અંતર છે, એ નજદીક સવાનવ કરોડ માઇલના તફાવતને ઉપલી બાઇએ એક ઇંચનું નામ આપ્યું છે, અને તેમ ગણીને નીચે પ્રમાણે સમજણ પડતી ગણત્રી ચલાવી છે. હવે એ ગણતરીથી ગણીએ તો આપણા સૂર્ય મંડળનો ઘેરાવો છ વારનો અને મધ્ય રેષા બે વારની થાય છે. આવા બબે વારની મધ્ય રેષાનાં સૂર્ય મંડળો આપણી અનંત સૃષ્ટિમાં કેટલા બધા હોવા જોઇએ તે વિશે વિચાર કરીએ.

આપણા સૂર્યમંડળની બહાર આલ્ફાસેન્ટૌરિ (Alpha Centauri) નામનો એક તારો છે, જે બધા તારાઓ કરતાં આપણી પૃથ્વીની બહુ જ પાસે છે. તો પણ આ પાસેનો તારો આપણાથી કેટલા માઇલ દૂર છે ? પૃથ્વી અને સૂર્ય વચ્ચેના ૯૩ કરોડ માઇલને એક ઇંચને હિસાબે ગણતાં આ પાસેનો તારો આપણાથી ૩ાા માઇલ દૂર છે. ક્યાં એ વારનું આપણું આખું સૂર્ય મંડળ અને ક્યાં ૩ાા માઇલનો તફાવત ! ઉપરનો આપણો પાસેનો પાડોશી તારો ૩ાા માઇલના વિસ્તારમાં આપણાં સૂર્યમંડળ જેટલા બીજા કેટલા પેસી જાય ? એક બીજો જાણીતો તારો સિર્યુસ (Sirius) નામના છે અને તે ઉપલે જ હિસાબે આપણાથી ૧૦ માઇલ દૂર છે. દસ માઇલના ઇંચ કરો અને તેમને ૯૩ કરોડે ગુણો જે સંખ્યા આવે તેટલા અબજ માઇલ જેટલો આ તારો આપણી પૃથ્વીથી દૂર છે એમ સમજવું.

હવે આ હિસાબે એક બીજીરીતે ગણીએ. પ્રકાશની ઝડપ ભારી છે. તે એક સેકંડે ૧,૮૬,૩૬૦ માઇલ દોડે છે. આપણા સૂર્ય ઉપરના પ્રકાશનાં એક કિરણને જમીન ઉપર આવી પુગતાં ૪૯૮ સેકંડ એટલે લગભગ આઠ મિનિટ ને ૧૮ સેકંડ લાગે છે. એજ ગણતરી મુજબ ઉપર કેહેલા આલ્ફસેન્ટોરી તારા ઉપરના પ્રકાશને આપણી તરફ આવી પુગતાં ૪ વર્ષ અને ચાર મહિના લાગે છે અને સિર્યુસ તારાના પ્રકાશને પૃથ્વીને આવી મળતા ૧૦ વર્ષ લાગે છે ! અને તે પણ કેવું નવાઈ જેવું બળ કે ભૂલાવો ખવાડનાર છે કે ખગોળવેત્તાઓ આપણને કહે છે કે આ બેઉ તારાઓ આપણા સૂર્યમંડળની પાસેના પડોશીઓ છે. જ્યારે તેઓ આપણા પડોશીઓ છે ત્યારે દૂરના તારાઓ કેટલે તફાવતે વસતા હશે ? પણ ખગોળશાસ્ત્રીઓ આપણને ભૂલાવો ખવડતા નથી; તેઓ તો બરાબર જ કહે છે દૂરના તારાઓ અનેક છે અને તેઓ ખરેખર આપણાથી બહુ જ દૂર છે; કેમકે તેઓ ઉપરના પ્રકાશને આપણી તરફ આવી પુગતાં ઉપર કહ્યું તેમ ૪ કે ૧૦ વર્ષો જ લાગતાં નથી. ૪૦૦ કે ૧૦૦ વર્ષો જ લાગતા નથી. પણ કોઇ પ્રકાશને ૩૦૦૦૦ તો કોઇને ૪૦૦૦૦ તો વળી બીજાને

૬૦૦૦૦ વર્ષો લાગે છે! આ હજારો વર્ષોની સેકંડ કરો, અને જે સંખ્યા આવે તેને ૧૮૬૩૫૦ ના આંકડાએ ગુણો, એટલે એ તારાઓ કેટલા દૂર છે તેના માઇલ તમને આપો આપ જણાશે! જે ગંજાવર આંકડો આવશે તે તમને એવા ત્રાસદાયક લાગશે કે પછી ઉપર કહેલા સિર્યુસ અને આલ્ફાસેન્ટોરી નામના તારા આપણા ખરેખર પાસેના પડોસીઓ છે એમ કહેવું કેટલું ખરૂં છે તે તમને આપો આપ જણાશે.

શાદી આંખથી ૭ જાતના તારા જોવામાં આવે છે. ૬ ઇંચ ગોળાઈની દૂરબીનથી આસરે ૧૩ જાતના તારા દીઠામાં આવે છે. અને પૃથ્વી ઉપર ઘણી મોટી દૂરબીનથી ૧૬ જાતના તારા જણાય છે. કેટલાકોએ ૨૦ જાતના તારા કલ્પ્યા છે. એક જાતના તારાનું તેજ નીચલી જાતના તારાના કરતાં આસરે ૨॥ અથવા ૨॥। ગણુ હોય છે. અને એક જાતના તારાની સંખ્યા આકાશમાં જેટલી છે તેના કરતાં આશરે ૨॥ ગણો અથવા ૩ ગણો એક તારો થશે. આ અનુમાન કેવળ આંખથી દેખાતા તેજ ઉપર ઠરાવ્યું છે. એથી તે સ્થૂલ છે. પ્રકાશમાપક નામનું હાલમાં એક યંત્ર નીકળ્યું છે, તેના ઉપરથી તેજનું માપ સૂક્ષ્મ રીતથી જણાય છે. પરંતુ તેના ઉપરથી તારાની જાતો હજી મુકરર થઈ નથી.

હાલમાં ઘણા સૂક્ષ્મ તારાસ્થિતિ પત્રકો ઘણા થયા છે. તેમાં આસરે ૨૦ હજાર તારાની સ્થિતિ છે. ઉત્તર ધ્રુવથી દક્ષિણક્રાંતિ ૨ સુધી જે તારા છે તેના ૯ જાતના તારાનું એક સ્થૂલ સ્થિતિ પત્ર થયું છે. તેમાં આસરે ૩ લાખ તારા છે આ સંખ્યા આસરે અડધા આકાશમાંનીછે. સાદી આંખથી અડધા આકાશમાં ૩ હજાર તારાઓ દેખાયછે, તેના ઉપરથી સાદી આંખથી જ્યાં એક તારો દીઠામાં આવેછે ત્યાં દૂરબીનથી આસરે ૧૦૦ તારા જણાયછે.

દૂરબીનથી દેખાતા અસંખ્ય તારાઓથી આકાશ ગંગા થઈ છે. એવા તારા આકાશ ગંગાથી દૂરના પ્રદેશમાં થોડાજ છે. જેમ જેમ આકાશ ગંગા તરફ જોતા જઇએ તેમ તેમ ગાઢા તારા જોવામાં આવેછે. સાદી

આંખથી દેખાતા તારાજ આકાશ ગંગામાં વધારેછે. આકાશ ગંગાના વિના બીજા પ્રદેશમાં પણ ક્યાં ક્યાં ઘણા પાસે પાસે તારાઓ છે.

રૂપવિકારી તારાઓ—કેટલાક તારાનું તેજ હમેશાં એક સરખું હોતું નથી ઓછું વધતું થાયછે. એવા તારા આસરે ૧૪૩ છે. તેમાં તેનું રૂપવિકાર સહેલાઇથી સમજવામાં આવેછે એવા તારા બે છે. યથાતિ નામના ગુચ્છામાં એક તારો છે. ઈ સ. ૧૮૯૩ના આરંભમાં તેનો વિષુવાંશ ૩ા ૧–૧૨ તથા ક્રાંતિ ઉ. ૪૦–૩૬–૩૬ છે. એને અલગોલ એવું યુરોપિયન (મૂળ અરબી)નામ છે. તે સાધારણ રીતે બીજા પ્રતીનો જણાયછે. ૨ દહાડા ૨૦ કલાક અને ૪૯ મિનિટમાં તેના રૂપમાં એક વખત ફરક પડેછે. એક વખત તેજ ઓછું થવા માંડયું કે આસરે ૩ા કલાકમાં તે ચોથા પ્રતીનો થાયછે. આશરે ૧૫ મિનિટ તેવોજ રહેછે. પછી ૩ા કલાકમાં પહેલાના જેવો થાયછે. ભરણી અને કૃત્તિકાના ઉત્તરમાં તે છે. આ ત્રણ મળીને એક કાટ ખુણાનો ત્રિખુણો થાયછે, તેનો કાટ ખુણાનો બિંદુ ભરણીમાં છે. અલગોલ તારો ૨૦મી જાનેવારીમાં સાત વાગે મધ્યમાં આવેછે. અકટોબરથી ચાર પાંચ મહિના તેના રૂપવિકાર જોવાની સંધિ આસેલી હોયછે. તા. ૧૭મી જાનેવારી ૧૮૯૩ને દિવસ મદ્રાસ ટાઇમ સવા સાત વાગે તેનું તેજ તદન ઓછું થયું હતું. આ ઉપરથી પછવાડેનો વખત કાઢતા આવડશે. તેનો વ્યાસ આસરે ૧૧ લાખ માઇલ છે. તેનાથી ત્રણ લાખ માઇલ ઉપર ૮ લાખ માઇલ વ્યાસનો બીજો એક તારો તેની જોડે ફરેછે. એથી તેના તેજમાં ફેરફાર થાયછે. આ રૂપવિકારમાં થોડુંક અનિયમિત પણ જોવામાં આવ્યુંછે. એના ઉપરથી આકર્ષણ નિયમની ગણતરી કરીને એક જ્યોતિશે હમણાંજ અનુમાન કર્યું છે કે આ બે તારા આસરે ૧૩૦ વર્ષમાં તેના કરતાં મોટો બીજો એક તારોછે, તેની જોડે ફરેછે. તે તારો દેખાતો નથી અને તેને પ્રકાશ પણ નથી. મિરા (અદ્ભુત)નામનો બીજો એક રૂપવિકારી તારો તિમિંગલ પુંજમાં છે. ઈ. સ. ૧૮૯૩ના આરંભમાં તેનો વિષુ વાંશ ૨–૧૩–૫૩ અને ક્રાંતિ દ. ૩-

૨૭'૪૯" છે. એ તા. ૮ મી જાનેવારીમાં સાત વાગતા મધ્યમાં આવેછે. એનો રૂપવિકારનો કાલ આસરે દસ બાર મહિના છે. તેમાં કેટલાક દિવસ તે સાદી આંખથી જોવામાં આવતો નથી. પછી જોવામાં આવેછે ત્યારે આશરે ચાલીસ દહાડામાં બીજા અથવા ત્રીજા પ્રતીનો તારો થાયછે. પછી સુમારે એ મહિનામાં પૂર્વાવસ્થામાં આવે છે નૌકાપુંજમાં ત્રીજો એક તારો-છે. ઇ. સ. ૧૮૯૩ના આરંભમાં તેનો વિષુવાંશ ૧૦-૪૦-૫૫ અને દ. ક્રાંતિ ૫૯-૭'-૧૫" છે. તા. ૧૭ મી મેને દહાડે ૭ વાગે વચમાં આવેછે. તેના તેજમાં ઘણોજ વિલક્ષણ ફેરફાર થાયછે. પરંતુ તેનો કાલ આસરે ૪૬ વર્ષમાં છે. ઇ. સ. ૧૮૩૭થી ૫-૬ વર્ષ પહેલા પ્રતીનો થયો હતો તેમાં ઇ. સ. ૧૮૪૩માં તો વ્યાધની બરાબર નીચે જણાતો હતો પછી ઓછો થતો ઇ. સ. ૧૮૬૭માં તો તે સાદી આંખથી ઘણું કરીને દેખાતો નહોતો. બીજા તારાઓનો ફેરફાર ઘણો હોયછે પરંતુ તે નાનો અથવા બારીક હો-યછે. અભિજિતના અગ્નિખુણાના ૫-૬ અંશ ઉપર બે તારાઓછે. તેની પશ્ચિમ તરફનો ૧૩ દહાડામાં ૪ વાર બદલેછે. તે કોઇ વખતે ૩ાા પ્રતિનો તથા કદી ૪ાા પ્રતિનો થાયછે. મૃગમાંનો ૧૩ મો તારો કંઇક ફેરફાર થનારોછે.

પહેલા જણાવી ગયાછીએકે આલગોલ એ રૂપવિકારી તારો છે. તે થોડાક અરસામાં પોતાનું રૂપ જૂદુ દેખાડેછે તેના વિશે સર રાબર્ટ બાલ કહેછે કે આ આલગોલનું વિશેષત્વ એ છે કે એના ચલકાટમાં નિયમિત ફેરફાર થાયછે. બે દહાડા એ બીજી પંક્તિનો તારો દેખાયછે. ત્યાર પછીના કેટલાક કલાકમાં તેનો ચલકાટ અડધાથી વધારે ઓછો થઇને ફરી પાછો પહેલાની અવસ્થાને પ્રાપ્ત થાયછે. આટલા થોડા વખતમાં આટલો વધારે ફેરફાર થવાથી આ તારો ઘણા કામથા જ્યોતિષઓની પાસે વિશેષ રૂપથી પરિચિત હતો. ખચીત આવા આશ્ચર્ય બનાવનું કારણ શોધવામાં કંઇ ઓછાપણું રાખ્યું નહોતુ અને વૈજ્ઞાનિક મંડળે હમેશની રીત પ્રમાણે નાના પ્રકારના કારણો અનુમાન કર્યા હતા. એક મંડળે કહ્યું હતું કે એ સૂર્ય ગ્ર-હાદિની પેઠે પોતાની ધરીની ચારે બાજુએ ગોળ ફરેછે અને એક તરફ-

નો પ્રકાશ બીજી બાજુના કરતાં ઓછો હોવાથી આવો ફેરફાર દીઠામાં આવેછે. બીજા પક્ષના માણસો કહે છે કે આલગોલ તારાનો એક પ્રદક્ષિણકારી ગ્રહછે અને એ એક વખત આલગોલ અને પૃથ્વીની વચમાં આવીને પ્રકાશને અટકાવી રાખેછે. આ બધા અનુમાનના વિરૂધમાં કંઈ યુક્તિ નહિ હોવાથી પહેલા કોઈ વિશેષ યુક્તિ અનુસારે, પ્રમાણના ઉપાય કોઈ શોધી શકતું નહોતું.

વોગેલ નામનો જ્યોતિર્વિદ એ તારાના ઉપર વર્ણ લેખા અથવા સ્પેકટોસ્કોપ લગાડીને જાણવા પામ્યો છે કે એ એક સેકંડમાં ૨૬ માઇલ વેગથી આપણી તરફ આવે છે. થોડો વખત પછી ફરીથી જોતાં તેણે જાણ્યું કે આ વખતે ૨૬ માઇલ વેગથી એ આપણી પાસેથી જાય છે. કહેવું બાહુલ્ય છે કે ત્યાર પછી યુરોપના બધા માન મંદિરમાંથી આ તારાના ઉપર સ્પેકરોસ્કોપ અને દૂરબીનની નજર વરસવા લાગી. જલદીથી આવા ઉપર નીચે જવાની ગતિના નિયમ નીકળ્યા અને બધાની કોતુહલની સીમા રહી નહિ. જ્યારે જોવામાં આવ્યું કે પ્રકાશના વધતા ઓછાપણાની સાથે આલગોલાની આગળ પાછલની ગતિનો વિશેષ સંબંધ છે પાસે આવવાની વખતે ચળકાટ વધે છે અને દૂર જવાની વખતે ઓછો થાય છે.

આવી અવસ્થામાં બધાએ યંત્ર છોડીને કાગળ પકડી. આખરે એકના પછી એક આલગોલના જેવા રૂપવિકારી સોબતીઓના ગુણદોષ પ્રકાશ થવા માંડયા. હવે સિદ્ધ થયું કે જે રૂપવિકારી તારા છે તે તારાની નીચે ઉપર જવાથી ફેરફાર થાય છે.

નવા તારાઓ. કોઈ કોઈ વખત પહેલા નહિ જોવામાં આવેલા ઘણા પ્રદીપ્ત તારા આકાશમાં જોવામાં આવે છે, અને જતાં રહે છે ઈ. સ. ૧૫૭૨ ના નવેમ્બરથી આસરે ૧૬ મહિના સુધી વૃષપર્વા તથા શર્મિષ્ટાની વચ્ચમાં એક ઝળકતો તારો જોવામાં આવતો હતો તેમાંથી પોણો મહિનો તો તે ઘણોજ ઝળકતો હતો, તથા દહાડે પણ તે દેખાતો હતો. ઈ. સ. ૧૬૦૪ ના સપ્ટેમ્બરથી ૧૬ મહિના સુધી ભુજગધારીમાં

એક તારો જણાતો હતો. આસરે પોણો મહિનો તે શુક્રની નીચે બરાબર હતો. ઇ. સ. ૧૮૬૬ માં ઉત્તર મુકુટમાં બીજા પ્રતીનો, ઈ. સ. ૧૮૭૬માં હંસરાશીમાં ત્રીજી પંક્તિનો, તથા ઈ. સ. ૧૮૮૫માં દેવયાની પુંજમાં આઠમી પંક્તિનો તારો જણાયો હતો. ગ્રીક, આરબ, ચીના ઇત્યાદિઓના ગ્રંથોમાં એવા તારાનું કેટલુંક વર્ણન જોવામાં આવે છે.

આ તારા ખરી રીતે નવા નથી. ઘણો ઝળકાટ વાળો નહિ હોવાથી અથવા ઘણા જ નાના હોવાથી પહેલાં જણાતા નથી, તથા તે જ ઓછું થવાથી નાના થઇને રહેછે અથવા તદન નાના થઇને જણાતા નથી. તે વસ્તુતઃ રૂપવિકારી થાય છે. બીજાનો રૂપવિકાર ઘણો જ અથવા તદન નિયમિત હોય છે, તેનો અનિયમિત હોય છે એટલોજ માત્ર તફાવત છે. આપણા સૂર્યની અને તારાની શરીર ઘટના સામાન્ય રીતે સરખી જ છે. સૂર્ય ઉપર દર ૧૧ વર્ષે ઘણા ડાગ જોવામાં આવે છે. ત્યારે સૂર્ય આટલા કાળમાં નિયમિત રૂપવિકાર થનાર તારો છે. આ વિકાર ઘણોજ થોડો છે, પરંતુ કંઈ તો છે. બીજા તારાની સ્થિતિ પ્રમાણે તે ઉપર એવા ડાગ થતા હશે તેથી તે આપણને બદલાતો દીઠામાં આવે છે. જે તારા અકસ્માત પ્રદીપ્ત થયલા દીઠામાં આવે છે તેનું ઝળકાટનું કારણ કંઇક જૂદું જોવામાં આવે છે. ડા. હુંજિન્જસે ઇ. સ. ૧૮૬૬માં તારાનો વર્ણ લેખ લીધો છે. તેના ઉપરથી જણાયું છે કે તે તારાની અંદરની ઘણી જ ગરમી હાયડ્રોજન વાયુ બહાર નીકળીને તેની તત્પતાને લીધે અને તેથી તારાની સપાટી ઉપર આવેલી ગરમીને લીધે તે તારા પ્રદીપ્ત જોવામાં આવ્યા. આપણા સૂર્ય ઉપર તેજ શૃંગો જોવામાં આવે છે તે મુખ્ય કરીને હાયડ્રોજન વાયુના ઉદ્‌ગમનથી જ થાય છે. આવી જ રીતે ઘણો વાયુ નીકળીને તારા અકસ્માત પ્રદીપ્ત થવા જોઇએ. કેટલાકનો મત છે કે ગ્રહ અથવા તેજોમેઘની જોડે તારાઓનું દ્વંદ્વ યુદ્ધ થઇને તારા પ્રદીપ્ત થતા હશે. તા. ૧ લી ડીસેમ્બર ૧૮૯૧ માં આકાશ ગંગામાંના સારથી નામના પુંજમાં એક તારો જોવામાં આવ્યો તે પાંચમી પંક્તિનો નાનો તારો હતો પરંતુ પહેલા

તે કોઈ વખતે ત્યાં જણાયો નહોતો. પછી તે બે મહિના કંઇક મોટો થઇને પછી નાનો જણાવવા લાગ્યો. અને એપ્રેલમાં મુદલે દેખાડયો નહિ. દૂરબીનથી તેનો વર્ણ લેખ લીધો ત્યારે એવું જણાયું કે તે તારો એક નથી ખરી રીતે જોતા બે છે. અને તેમાંથી એક હાઇડ્રોજન અને કાલશિયમ તથા સોડિયમ નામની હવાથી બનેલા છે; અને દર સેકંડમાં ૪૨૦ માઇલ વેગથી આપણા પાસથી પછવાડે જાય છે. અને બીજો તારો એક મોટો સૂર્ય છે તેની આસપાસના ઉપરના પદાર્થનું વાતાવરણ છે; અને તે દર સેકંડમાં ૩૦૦માઇલ પ્રમાણે આપણી તરફ આવે છે. આવી ગતિ ૪૦ દિવસ સુધી એક સરખી જણાઈ. એના ઉપરથી પ્રો. હયુજિન્સનું ધારવુ એવું છે કે આ તારાઓ એકમેક ઉપર પડીને પ્રદીપ્ત થયલા નહિ હોવા જોઇએ. પરંતુ વર્ણ લેખ લીધા પહેલાં જ તેની વચ્ચે ધક્કો લાગીને તે પ્રદીપ્ત થવો જોઈએ. એકમેકના આકર્ષણથી અથવા વિજળીના ઘસારાથી તે સળગ્યા હોવા જોઇએ. એ પ્રમાણે કેટલાકો અનુમાન કરે છે, આવા અકસ્માત દીપ્તીના વિશે પ્રોકટરનો મત એવો છે કે તેનો ફરવાનો કાળ ૧૧ વર્ષ છે એવો એક નાનો કેતુ અને તેના અનુયાયી અશનિસંઘએ આપણા સૂર્યની ઘણી જ પાસેથી જાય છે, તેથી તેના ઉપર ધાબાં જણાય છે તથા તે જ પ્રમાણે એકાદો મોટો ધૂમકેતુ ઘણા કાળથી એકાદા તારા ઉપર ઘસારો કર્યાથી તે પ્રદીપ્ત થાય છે. આપણો સૂર્ય કોઈ વખત પ્રદીપ્ત થશે તેની શંકા થાય. છે, પરંતુ લાખો તારાઓથી એકાદો તારો કેટલાક વર્ષે પ્રદીપ્ત થાય છે. આ વાત મનમાં આણ્યાથી ભયનું કારણ કંઇ રહેતું નથી.

જોડિઆ તારા—સાદી આંખથી જ્યાં એક તારો દેખાય છે, ત્યાં દૂરબીનથી બે તારા દેખાય છે એના ઘણા ઉદાહરણો છે. એવા બે તારાઓને જોડિયા તારા અથવા તારકાયુગ્મ કહે છે. રોહિણીનો ચોથો તારો, મૃગમાંને પહેલો તારો, ચોથો, પાંચમો, છઠ્ઠો તારો, વ્યાધ, પુનર્વસુમાંનો પહેલો, મઘાનો પાંચમો, ત્રિશંકનો બીજો, દક્ષિણઋક્ષનો સાતમો આમ;

જ્યેષ્ઠનો બીજો (યોગતારો) આ જોડિયા તારાઓ છે. તેમાંથી કેટલાક નાની દૂરબીનમાંથી પણ જોવામાં આવે છે. કેટલાક મોટી દૂરબીનથી જ જણાય છે. જે તારાઓના જોડિયામાં ૧૫ વિકલાંના કરતાં વધારે અંતર છે, તે સાદા આંખથી એક જણાય તોપણ દૂરબીનથી ઘણા છેટે છેટે જણાય છે. તેથી જ્યોતિષો તેને જોડિયા તારા કહેતા નથી. હાલમાં આસરે ૬ હજાર જોડિયા તારાઓની શોધ થયલી છે. ઘણાજ થોડા અંતર ઉપર હોનાર જોડિયા તારાનો ખરેખર કંઈ સંબંધ છે કે શું એ બધી રીતે ખાતરીપૂર્વક કહી શકતો નથી. કેટલાક જોડિયા તારાઓ પૃથ્વીથી એક સરખી રેષામાં હોય છે તેથી માત્ર એવું દેખાય છે, પરંતુ જે જે જોડિયા તારામાં ઘણુંજ થોડું વિકલાનું અંતર છે તેનો કંઇપણ ભૌતિક સંબંધ હોવો જોઇએ એવું જણાય છે. આ સંબંધ કેટલાકનો અનુભવમાં આવ્યો છે. તેમાંના તારાઓ પોતાના ગુરૂત્વની અંદર ફરે છે. એવી જોડિયા તારાને મિથુનમાળા કહે છે. આસરે ૧૨ મિથુનમાળાનો ફરવાનો કાળ મુકરર થયો છે. તે આસરે ૨૫ થી ૧૦૦ વર્ષ સુધીનો છે. કેટલાકના સેંકડો વર્ષ હશે. જે જોડિયા તારાનો ફરવાનો કાળ થોડો છે તે ઘણો જ પાસે છે. વ્યાધની ખરેખરી ગતિમાં કંઇ અનિયમતપણું જોવામાં આવે છે. તેના ઉપરથી તેની પાસે એક તારો છે એવું અનુમાન કરીને તેની કક્ષા અથવા ફરવાનો કાળ જ્યોતિષોએ ગણતરી કરીને કાઢયો છે. તેના ઉપરથી ઘણા વર્ષ સુધી તે તારા કોઇને જણાયા નહિ, પરંતુ ઇ. સ, ૧૮૬૨ માં ૧૮ ઇંચના કાચવાળી દૂરબીનથી જણાયા ત્યારે તે ગણિતથી કરેલી જગાએ વ્યાધથી ૧૦ વિકલ ઉપર હતો. પુનર્વસુના ચોથા તારાની પાસે એક સહચર છે એવું અનુમાન છે.

કેટલાક તારા ત્રણ સાથે છે તથા કેટલાક ચાર સાથે છે. યુગ્મમાં એક અથવા બે તારા સ્વતઃ જોડિયા હોવાથી જ ઘણાક તારા ત્રણ તથા ચાર થયા છે.

તારાના ગુચ્છા--દુરબીનમાંથી ઘણા ઝીણાં ઝીણાં તારા જોવામાં આવે છે, તે સર્વત્ર એક સરખા પસરેલા નથી. તેમાંથી ઘણા ખસ પાસે પાસે થયલા હોય છે તેને તારાના ગુચ્છા કહેવામાં આવે છે. કૃત્તિકા નક્ષત્ર ફકત સાદી આંખથી દેખાતો ગુચ્છ છે. તેમાં ૬ અથવા ૭ તારા જોવામાં આવે છે પરંતુ દૂરબીનમાંથી તો ૫૦ થી ૧૦૦ અથવા વધારે પણ જોવામાં આવે છે. જે ગુચ્છમાં ઘણાજ પાસે પાસે તથા ઘણાજ બારીક તારા હોય છે. તે સાદી આંખથી નાનો ધૂમાડાનો પટ્ટો અથવા પુંજ જેવા જોવામાં આવે છે. પુષ્ય નક્ષત્રની પશ્ચિમમાં ૩।૪ અંશ ઉપર એક ગુચ્છ દેખાય છે. તેનો વિવાંશ ૮૨૦ તથા ક્રાંતિ ઉ. ૨૦–૧૦ છે. યયાતિ પુંજમાં એક ગુચ્છ છે. તેનો વિષુવાંશ ૨-૧૦ તથા ક્રાંતિ ઉત્તર ૫૬ છે. તે જાનેવારીની સાતમી તારીખે ૭ વાગે વચમાં આવે છે. મૃગના ત્રીજા તારાની પાસે એક ગુચ્છ છે. દક્ષિણાર્ક્ષાગાંના પાંચમો તારા અને તેના ઉતરની આશરે ૧૫ અંશ ઉપર એક તારો આ બેઉની વચ્ચમાં એક બારીક તારો જણાય છે, તેની આસપાસ ધૂમાડા જેવું જણાય છે તે ગુચ્છ છે, આ આકાશમાં આટલો પાસે પાસે, ફેલાયેલો અને સુંદર ગચ્છ બીજો નથી, તેમાં તારા ખરેખર અસંખ્ય છે. તથાપિ આ બધા મળીને ફકત સાદી આંખથી ચોથા પંક્તિનો એક તારો જણાય છે. આ ઉપરથી તે કેટલા પાસે હશે અને દરેક તારો કેટલો ઝીણો હશે તેનું અનુમાન કરી શકાય છે, અને ખરી રીતે જોતા આ આપણા સૂર્યના જેવો અથવા તેનાથી પણ મોટો હોવો જોઇએ આ મનમાં આવ્યાથી મન આશ્ચર્ય પામે છે.

તેજોમેઘ--તદન સ્વચ્છ આકાશમાં સાદી આંખથી સફેદ મેઘના અથવા વાદળાના જેવો અથવા આકાશ ગંગાના જેવાં તેજના નાના નાના પુંજ જણાય છે. દૂરબીનમાંથી જોવામાં આવે તો તેમાંથી કેટલાક તારાના ગુચ્છા હોય છે. એક દૂરબીનમાં જે ફકત મેઘ જણાય છે તે તેના કરતાં મોટી દૂરબીનમાંથી તારાના ગુચ્છા જણાય છે પરંતુ એવી રીતના

કેટલાક પુંજનો વર્ણ લેખ લીધા ઉપરથી જણાયું છે કે તે અતિ પ્રદીપ્ત વાયુનો અથવા વરાળના સ્વયંપ્રકાશ પુંજ છે. એને આપણે અગ્નિમેઘ, તેજોમેઘ અથવા નીહારિકા કહીશું. એવા આસરે ૫ હજાર તેજોમેઘનો શોધ થયો છે. કેટલાક તેજોમેઘનો આકાર ગ્રહના જેવો ગોળ હોય છે; તેને ગ્રહાકાર તેજોમેઘ કહે છે. કેટલાક આવર્તાકાર (ભમરડાના જેવો) અને કેટલાક વળયકાર (વીંટીના જેવા) હોય છે કેટલાકના આકાર અનિયમિત હોય છે. એકાદો તેજોમેઘ અથવા નીહારિકા તારાની આસપાસ પસરેલો હોય છે.

દેવયાની પુંજમાં એક તેજોમેઘ છે. અડધા પારદર્શક શિંગડામાંથી દિવો દેખાય તેવો તે સાદી આંખથી જણાય છે. તેનો વિષુવાંશ ૨૦–૩૫ તથા ક્રાંતિ ઉ. ૪૦ છે. અભિજિતના અગ્નિખુણાના બે તારામાં બળયાકાર તેજોમેઘ છે. નૌકા પુંજમાં રૂપવિકારી તારા વિશે આગળ જણાવી ગયા છીએ તે, અને મૃગમાંના ૮ તથા ૯ ની આસપાસ એકેક તેજોમેઘ છે કૃત્તિકમાંના ચોથા તારાના દક્ષિણમાં એક છે.

મૃગના પેટમાંના બાણુની દક્ષિણમાં ત્રણ નાના તારા છે (તેને યુરોપિય લોક ઓરાયનની તલવાર કહે છે.) તેમાંનો વચલો તારો એટલે જે મૃગમાંના ° છઠ્ઠા તારાની આસપાસ તેજોમેઘ છે. તેના જેવો તેજસ્વી તથા ચિત્ર વિચિત્ર તેજોમેઘ ઉત્તર ગોળાર્ધમાં નથી. સાદી આંખથી પણ એ તારાની આસપાસ તેજોમેઘનો ભાસ થાય છે. હાલમાં અતિ મોટી દૂરબીનથી તેમાં સેંકડો તારા જોવામાં આવે છે. તથાપિ વર્ણ લેખ ઉપરથી જણાયું છે કે તે ઘન પદાર્થ નથી, તપેલા વાયુ છે તથા તેમાં હાઇડ્રોજન તથા નાઇટ્રોજન આ બે વાયુનું મિશ્રણ છે.

તારાની ગતી—વર્ણય લેખયંત્રથી સ્વસ્થ જ્યોતિની ભૌતિક ઘટના સમજાઈ છે તેમજ તે બીજા એક મોટા શોધનું સાધન થયું છે. થોડા ઘણા તિર્યક રેષાથી કેટલાક તારા આપણી તરફ આવે છે, તથા કેટલાક

આપણાથી છેટે જાય છે. કાટખુણાની ત્રિખુણાની કર્ણરેષાની થનારી તેની ગતિ આપણને તેની બે બાજુએ જણાય છે. એટલે એક આકાશમાં આડી જણાય છે અને બીજી તારાની તરફ જોવાની આપણી જે દશા એટલે દર્શન રેષા તેજ અનુભવમાં આવે છે. તેમાંથી આડી એટલે આકાશની પૂર્વ પશ્ચિમ અથવા કોઈ પણ દિશામાં દેખાતી ગતિ દૂરબીનથી ઘણા વર્ષથી જાણવામાં આવી છે. તેને વાસ્તવગતિ કહે છે તે કેટલાક તારાની વર્ષમાં ૪ થી ૭ વિકલા છે. અને કેટલાક તારાની સો વર્ષમાં થોડાક વિકલા છે. આ ગતિ બધા તારાઓની એક નિયમથી થાય છે એમ નથી. તેનું માપ અને દિશા જૂદી જૂદી છે અને તે સરેષામાં છે. તારા જો કક્ષમાં એટલે ધરી ઉપર ફરત તો તે ધરીની વક્રતા ગયા ૨૦૦ વર્ષમાં તદન જણાઈ નથી. આ ગતિ કેટલાક તારાપુંજની માત્ર ઘણું કરીને એક સરખી છે ઉદાહરણાર્થે કૃત્તિકા અને રોહિણીમાંના બધા તારાઓની વાસ્તવ ગતિ સરખી છે તેમજ સપ્તર્ષિમાંથી મરીચિ અને એના વિના પાંચની સરખી છે. દર્શનરેષાની ગતિ વર્ણ લેખક યંત્રથી આસરે ઈ. સ. ૧૮૬૫ થી સમજાવવા લાગી છે. કેટલાક તારા દર સેકંડમાં ૪૦—૫૦ માઇલ વેગથી આપણી તરફ આવે છે. અને કેટલાક ૧૫—૨૦ માઇલ વેગથી આપણાથી દૂર જાય છે. તેમાં વ્યાધની ગતિમાં ચમત્કાર જોવામાં આવ્યો છે. પહેલે દર સેકંડે આસરે ૨૦ માઇલ પ્રમાણે નિર્ગમન થતું હતું. પરંતુ તે વેગ ઓછો થતો હતો તેનું આગમન થવા લાગ્યુ છે.

વિદ્વાન પાદરી સેકેએ તારાઓના સ્પેકટ્રમમાં અથવા વર્ણ લેખમાં જણાતી જૂદી જૂદી કાલી લીટીઓ ઉપરથી તેમના ચાર વર્ગ પાડયાછે જે નીચે પ્રમાણે છે.

૧ વર્ગ-સફેદ તારાઓના વર્ગ—.એ તારાઓ નજરે સફેદ માલમ પડેછે અથવા બ્લુ રંગનો જરાક વધારે ચમકાટ આપેછે. આવા તારાઓમાં સર્વ સાતે રંગ સ્પેક્ટ્રોસકોપથી જણાયછે, પણ તેમાં હાઇડ્રોજન તથા કેટલીક થોડી બીજી ધાતુઓનું અસ્તિત્વ દેખાડનારી કાળી લીટીઓ હમેશાં હોયછે.

૨ વર્ગ–પીળા તારાઓના વર્ગ––આ તારાઓના વર્ગમાં આપણો સૂર્ય પણ છે. આ પીળા તારાઓના સ્પેક્ટ્રમમાં એટલે વર્ણ લેખમાં પુષ્કળ કાળી લીટીઓ હોયછે. એ કાલી લીટીઓથી જણાયછે કે હાઇડ્રોજન જેવી સાધારણ ગરમીમાં વરાળ રૂપ ધરાવતા પદાર્થના વિના લોઢું, કાલશિયમ, મેગ્નીશિયમ, શોડિયમ વગેરે બીજી જડ ધાતુઓ પણ વરાળ રૂપે આપણા સૂર્ય અને બીજા પીળા તારાઓમાં છે.

૩ વર્ગ તથા ચોથા વર્ગના રાતા તારાઓનો વર્ગ. બીજા વર્ગના તારાઓમાં સાતે રંગો હોયછે પણ કાળી લીટીઓને બદલે ચાર મોટા કાળા પટાઓ જણાયછે અને ચોથા વર્ગના તારાઓમાં પણ એવાજ કાળા પટાઓ જણાયછે પણ તફાવત એ છે કે જ્યારે ત્રીજા વર્ગના તારાઓના પટા રાતી બાજુએ ઝાંખા અને જાંબુડા બાજુએ ઘણા કાળા હોયછે ત્યારે તેથી ઉલટુ ચોથા વર્ગના તારાઓમાં પટાઓના રાતા રંગ તરફના પટા ઘણા કાળા અને જાંબુડા રંગ તરફના પટા ફીકા ઝાંખા હોયછે.

એ રીતે પહેલા વર્ગના તારાઓમાં ઘણીજ ગરમી જણાતી થોડી લીટીઓ માલમ પડે છે. પણ બીજા વર્ગમાં થંડી પડેલી ધાતુઓ જેવી કે લોઢુ, કાલસિયમ વગેરેની વરાળ તે તારાઓની આસપાસ ફરી વળેલો માલમ પડેછે એટલે તે તારાઓ પહેલા વર્ગના તારાઓ કરતાં જૂના થયેલા જાણવા, પણ એ કરતાં પણ જૂના તારાઓ તે ત્રીજા વર્ગના છે જેમાં રસાયણી સંયોગથી બનેલી મિશ્ર વસ્તુની હસ્તી પેલા કાળા પટાઓથી જાહેર થાયછે. હવે ગરમી ન થતા વગર મૂળ વસ્તુ (elements)માંથી એ મિશ્ર પદાર્થો બની શકે નહિ. વાસ્તે એ ત્રીજા વર્ગના તારાઓ બીજા કરતાં થંડા થયેલા જાણવા, પણ એથી થંડા તો ચોથા વર્ગના તારાઓ છે. જેમાં ઉપર કહેલા ચોકસ કાળા પટાઓને લીધે વરાળ રૂપે માત્ર કારબાનના મિશ્ર પદાર્થોની જ હાજરી માલમ પડે છે. જે પદાર્થો ઘણીજ થોડી ગરમીમાંજ છુટા થઇ ગયા વગરનાં મળી આવેછે વાસ્તે ગરમીની સ્થિતિ સરખાવતાં આપણો સૂર્ય બીજા વર્ગમાં આવેછે. એટલે કાંઇ ઘણા આગલા વખતનો જ-

ન્મ પામેલો જણાતો નથી. ખચીત ચોથા અને ત્રીજા વર્ગોના તારાઓ જે ઘણા થંડા થતા જાયછે, તે સાથે સરખાવતાં તો એ વયમાં ઘણો જુવાન લાગેછે.

કેટલાક વર્ષ ઉપર સુવિખ્યાત વિજ્ઞાનવિત્ ચાર્લ્સ ડારવિને નક્ષત્રિક બનાવટના વિષય એક નવો સિદ્ધાંત પ્રચાર કરીને જ્યોતિષિયોની દૃષ્ટિ આકર્ષણ કરી હતી. ઘણાઓના કહેવા પ્રમાણે ચાલીસ વર્ષમાં જ્યોતિષશાસ્ત્રની આવી જાતની મહાન્ શોધ જોવામાં આવી નથી. ડારવિન કહેછે કે સૃષ્ટિઆદિમકાળમાં પૃથ્વી તથા ચંદ્ર એકત્ર થઇને એક ગ્રહાકારમાં હતા; કાળે કરીને એ તરલ દ્રવ્ય પદાર્થાવસ્થામાં આવ્યાથી પૃથ્વીનો કેટલોક ભાગ જૂદો પડીને ચંદ્રની ઉત્પત્તિ થઇ. જન્મથી જ બાળક ચંદ્ર મહાવેગથી પૃથ્વીની પ્રદક્ષિણા કરે છે, પરંતુ તરલ બાળકની તે ગતિ સ્થાયિ રહી નહિ. પૃથ્વી તથા ચંદ્રની આ તરલાવસ્થામાં એકમેકના આકર્ષણને માટે બેઉમાં મોટો વેગ ઉત્પન્ન થતો, એનું ફળ એ થયું કે ચંદ્ર ધીરે ધીરે મૃદુ ગતિ વાળો થઇને પૃથ્વીથી ઘણે છેટે ગયો અને તેની અક્ષાવર્ત્તન ગતિ પણ ઓછી થઇને ધીરે ધીરે એક વાર પૃથ્વી પ્રદક્ષિણાની વેળાએ એને એકવાર માત્ર પૂર્ણાવર્ત્તન કરતો જોવામાં આવે છે. **ડારવિન** કહે છે કે એનું ફળ એ થયું કે ચંદ્રનો એકાંશ બધી વખતે પૃથ્વીની તરફ **ઉન્મુક્ત** રહેછે.

આ અત્યદ્ભૂત ગતિ કેવળ ચંદ્રની જ છે એવું આજ સુધી મનાતું આવતું હતું પરંતુ આજ પાંચ છ વર્ષ થયા સૈાર-પરિવારમાંના શુક્ર તથા બુધનો એક ભાગ નિત્ય સૂર્યની તરફ રહે છે એવી શોધ થઈ છે. **ડારવિન** કહે છે કે સૂર્યની અતિ પાસેના આ ગ્રહયુગલની ગતિ **બેલા** દ્વારાઓછી થતી થતી આપણા ચંદ્રની દશામાં આવે છે.

ડારવીને પ્રચારિત આ વધવા ઘટવાના સિદ્ધાન્ત ઉપરથી યમક તારા (Double or Binary Stars)ની ગતિ તથા અવસ્થાનાદિના કારણની શોધવાનો યત્ન કરવામાં આવે છે. બરલિનનો પ્રખ્યાત ગણિતવિત્ સીએ ડારવિનો સિદ્ધાંત અવલંબીને તારા ગઠનના સંબંધમાં નાના પ્રકારના

ગુઢ તત્વનો નીકાળ કર્યો છે, અને તેણે યમક તારાના સંબંધમાં નાના પ્રકારના શોધ કર્યા છે. શોધ વિશે જાણવાની પહેલા યમક તારાના વિશે જાણવું જોઇએ. સૂર્ય કાંઈ પણ મોટા બે તારામાં ગૃહ ઉપગૃહાદિ પરિવારની સાથે તેઓના સાધારણ ભાર કેન્દ્રની ચારે બાજુએ નિત્ય ફરે છે. જોડાયલા તારાઓનાં બીજાં બે મોટા લક્ષણ એ છે કે એના પ્રત્યેકના ભ્રમણ માર્ગનો વ્યાસ બેની લંબાઈ ઘણી જ અસમાન રહે છે અર્થાત્ સાધારણ જ્યોતિષ્કોના ફરવાના કરતાં એઓની ધરી ઘણી મોટી હોય છે, અને એક નક્ષત્ર બીજા નક્ષત્રોના કરતાં બમણા મોટા હોય છે. એ નવા સિદ્ધાન્ત અવલંબીને યમક નક્ષત્રોનું આકાશનું જૂદાપણું તથા ધરીના પહોળાઇનાં ઉત્તમ કારણો દેખાય છે. કહે છે કે કોઈ જોડિયા તારા પહેલાથી જોડિયા નથી. સૃષ્ટિના સમય એક નક્ષત્રાકારમાં જ હતા, પછી ફરવું ઘણું વધ્યાથી તે આદિમ તારો છુટો પડીને યમક નક્ષત્રો થાય છે. ગણિતની મદદથી સીએ વળી દેખાડયું છે કે આ જૂદા પડેલા જોડિયા તારાના એકમેકના આકર્ષણ જનિત વધારે ઓછાથી જ એઓનું છેટાપણું તથા ભ્રમણ માર્ગની વક્રતા વૃદ્ધિ પામી છે.

યમક નક્ષત્રાદિની શોધ કરવાની વેળાએ **સી**એ એક નવી વાત કહી છે. એ કહે છે કે ગ્રહોપગ્રહવાળા સૈાર પરિવારને જ્યોતિષિયો આટલી મુદતથી આદર્શ જ્યોતિષ્ક મંડળપરથી વર્ણન કરતા આવ્યા છે, તેમાં સત્ય. નો લેશ માત્ર નથી; સૈાર ગ્રહાદિની પેઠે નાના જ્યોતિષ્કની સાથે સૂર્યની પેઠે એક અતિ મોટા જ્યોતિષ્કનું અવસ્થાન, બીજા કોઈ નક્ષત્ર પરિવારમાં જોવામાં આવતું નથી; વળી સૈાર ગ્રહાદિનો ભ્રમણ માર્ગ લગભગ મોટો છે, પરંતુ બીજા નક્ષત્ર મંડળીમાંના એક જ્યોતિષ્કની પણ ધરી આવી મોટી જોવામાં આવતી નથી; એમાં સૈાર પરિવારને એક સૃષ્ટિના શિવાય તથા સંપૂર્ણ આદર્શના અનુપયોગી જ્યોતિષ્ક મંડળીના વિના બીજુ કંઈ કહી શકાતું નથી. ગમે તેમ હોય **સી**ના આ નવા સિદ્ધાંતના ઉપરથી બીજુ કંઇ લાભ થાય કે નહિ થાય પણ તેથી ડાકટર હોવેલના શિષ્યો પોતાના

વર્ગના મતની સ્વપક્ષથી નિશ્ચય જ એક મોટી યુક્તિ મેળવશે અને સૌર મંડલી જ જે કેવળ જીવ વાસના ઉપયોગી છે, તથા એક સૃષ્ટિ વિનાના જ્યોતિષ્કપુંજ છે તે સપ્રમાણ કરવાને હવે મહેનત પડશે નહિ!

પ્રાચીન ગ્રીક દાર્શનિકો ગ્રહનક્ષત્રાદિની નિયમિત ગતિ તથા નક્ષત્રાદિની સ્થિરતા જાઇને મોહિત થયા હતા. જો તેઓને વિશ્વાસ હતો કે આકાશમાંના પ્રત્યેક જ્યોતિષ્ક મુકરર ગતિથી ભ્રમણ કરતા કરતા, એક સુમધુર સંગીત હવા ઉત્પન્ન કરીને પરમેશ્વરનો મહિમા ગાય છે, તે સંગીતનો વિરામ નથી. મનુષ્ય તથા બીજા પ્રાણીઓ એ મહાન ગીતમાં સામેલ થઇને તાલે તાલે પગલાં મુકીને સંસારમાં ખુશીથી રહેછે, આ ઐક્યતાના સંગીતનો એક પણ સુર બેસુરો નથી. તેનો તાલ કાંક સમ બરાબર યથાકાલે પડે છે. આજ કાલના વૈજ્ઞાનિક યુગમાં જ્યોતિષ્ક પરિદર્શનોપયોગી નાના પ્રકારના ઉન્નત યંત્રની શોધથી તે વિશ્વાસ જતો રહેલોછે, દૂરબીન વગેરે યંત્રની મદદથી હાલમાં જ્યોતિર્વિદો ગ્રહ નક્ષત્રાદિઓના તે નાચ જોઇ શક્તા નથી અને એ મહાન સંગીતનો રસાસ્વાદ પણ લઈ શકતા નથી પ્રાચીનો જેને ઐકતાનું સંગીત કહીને વર્ણન કરી ગયા છે, તે આજના વિજ્ઞાનોની પાસે તાલલયહીન તથા હાહાકાર પૂર્ણ મોટા ચીતકાર રૂપથી જણાય છે. જ્યોતિષ્ક રાજ્યમાં ગ્રહ ઉપગ્રહાદિની ગતિ વગેરેમાં સુન્દર નિયમ જોવામાં આવે છે ખરા પરંતુ વળી એવા ઘણાક જ્યોતિષ્ક જોવામાં આવે છે કે તેઓ લક્ષહીન થઇને અનંત આકાશમાં મહાવેગથી દોડે છે.

પ્રાચીન કાળના વિદ્વાનોએ જે નક્ષત્રોને નિશ્ચલ તરીકે માન્યા હતા, આજના વૈજ્ઞાનિક યુગમાં તેઓની અસંયત ગતિ શોધવામાં આવી છે. આ શોધની વાર્તા જગતમાં ફેલાયાથી બધા આશ્ચર્ય પામ્યા હતા, અને ફરતા નક્ષત્રો એકમેકમાં ધસાવાનો સંભવ છે કે નહિ આ પ્રશ્ન ઘણાકોના મનમાં ઉદિત થયો હતો; પરંતુ ઘણો વખત સુધી તેનો કંઇ ફેંસલો થયો નહોતો. આ બનાવ પછી ઘણા કાળે જ્યોતિષીઓએ એક જાતનાં 'પરિવર્તનશીલ તારા' (Variable Stars) શોધ્યા. આ નક્ષત્ર ઘણું કરીને જ્યો-

તિષ્ક પુંજ માત્ર જ જોવામાં આવે છે; એઓનું વિશેષ તત્વ એ છે કે એ પહેલવહેલા પ્રથમ શ્રેણીના તારાના જેવા ઉજ્વલ થઇને પછી કેટલાક દિવસમાં અદૃશ્ય થઈ જાય છે. આ વ્યાપાર કોઈ પાર્થિવ કારણ અથવા દ્રષ્ટિવિભ્રમથી થાય છે, એવું જ્યોતિર્વિદોએ પહેલાં જાણીને આ વિષયની તપાસ કરવામાં મન લગાડયું નહિ. ઈ. સ. ૧૮૭૫ ના નવેમ્બર મહિનામાં એકદમ એક અનુજ્વલ નક્ષત્રનો ઉદય અને કેટલાક અઠવાડિયામાં તેનો અંતર્ધાન થયલો જોઈને આ એક ખરો નાક્ષત્રિક વ્યાપાર છે તે બધા જાણવા પામ્યા હતા, અને આ વખતથી ઘણાક પ્રખ્યાત જ્યોતિષો 'પરિવર્તનશીલ તારા'ના ઉત્પત્તિતત્વ નિર્ણયને માટે નાના પ્રકારના અવલોકનાદિ કરતા આવે છે, પરંતુ ઘણા દિવસથી એ વિષયમાં કંઇ સ્થિર સિદ્ધાન્તમાં આવી શકયા નહિ પણ હાલના ભુવનવિખ્યાત જ્યોતિષી આચાર્ય એલના ઉપણા નીચે પ્રમુખ પંડિતોએ તારાઓનું આકસ્મિક સળગવું એ નાક્ષત્રિક ઘસારાનું ફળ છે એવો સિદ્ધાન્ત કર્યો છે. મનુષ્યની દ્રષ્ટિશકિત સીમાબદ્ધ છે, અને મનુષ્યની બુદ્ધિથી ઉત્પન્ન થતા વૈજ્ઞાનિક યંત્રાદિની શક્તિ અસીમ છે. મનુષ્યની આંખથી અગોચર અને હજારો સૂર્યના કરતાં પણ મોટા ક્રોડો અસંખ્ય જગત્ અનન્ત આકશના પટમાં રહેલા છે, તેઓનું અસ્તિત્વ અતિ મોટી દૂરબીનથી પણ ઇન્દ્રિયગ્રાહ્ય થતું નથી. જ્યોતિર્વિદો કહે છે કે અદૃશ્ય જગત મહા વેગથી ફરતાં ફરતાં ભ્રમણમાર્ગના કોઈ સ્થાનમાં બીજા જ્યોતિષની સાથે ઘસારો થયાથી ઘસારાની ગરમીથી બેઉ સળગ્યાથી તે આપણી નજરે પડે છે. અને જલદીથી એ ગરમીથી બેઉ ગળીને ફરી અદૃશ્ય થઈ જાય છે. ઘસારાના તાપથી બેઉ મોટા જગત એકીવખને પ્રજ્વલિત થઇને ભસ્મીભૂત થવા એ અસંભવીત જણાય છે ખરૂં, પરંતુ આ ખરો બનાવ છે. દરેક સેકંડમાં અઢાર માઇલના હિસાબે પૃથ્વી સૂર્યને પ્રદક્ષિણા કરે છે. સર રાબર્ટ બોલે ગણતરી કરીને દેખાડયું છે કે જો પૃથ્વી આવી મુકરર ગતિથી ચાલે તો બરાબર તેના જેવા બીજા એક જ્યોતિષની સાથે ઘસાય તો બેઉ પ્રજ્વલિત થઇને થોડા વખતમાં કેવળ વરાળની સ્થિતિમાં આવે.

જ્યોતિષ્ય અવલોકનના કામમાં ફોટોગ્રાફિ તથા કિરણનું પૃથક્કરણ કરવાનું યંત્ર (Spectoscope) વગેરેનો ઉપયોગ થયાથી અતિ અલ્પકાળમાં ઘણાક નાક્ષાત્રિક સંઘર્ષણ જોવામાં આવ્યા છે. કેટલાક વર્ષ ઉપર હારવર્ડ વિદ્યાલયના પ્રખ્યાત માનમંદિરમાંથી કેવળ એક નક્ષત્રરાશિમાં ૮૭ સંઘર્ષણના ફોટોગ્રાફ લેવામાં આવ્યા હતા, બીજા નક્ષત્ર રાશિની તુલનામાં કન્યારાશિમાંના તારાઓમાં ઘણું કરીને ઘસારાનો ઉત્પાત જોવામાં આવે છે. કંઇ રાશિમાં શી રીતે આ નક્ષાત્રિક ઉત્પાત બને છે તે વિશેની તપાસ હજી સુધી પુરી થઈ નથી, તેમાં જ્યોતિષો લાગેલા છે. એક વર્ગના વિદ્વાનો અનુમાન કરે છે કે, પ્રત્યેક રાશિના દૃશ્યમાન નક્ષત્રોની સંખ્યાની સાથે સંઘર્ષણ પરિમાણનો એક મુકરર અનુપાત છે; પરંતુ તે અનુપાત શું છે તે આજ સુધી નક્કી થયું નથી.

દરેક મુહૂર્તમાં આકાશ રાજ્યમાં આવા સૃષ્ટિ નાશ થતા પ્રત્યક્ષ જોઇને ભવિષ્યમાં આપણા સૈા જગતની શીં અવસ્થા થશે તેનો વિચાર કરીને ઘણાઓ વ્યાકુળ થયા છે. ઘડીમાં ફરવું તથા મેરૂ રેખા **આવર્તન રોજની** ગતિના વિના પૃથ્વીની બીજી પણ એક ગતિ છે, તે ગતિ કેવળ પૃથ્વીનીજ છે તેમ નથી, સ્વયંગ્રહરાજ સૂર્ય અને સૈારપરિવારમાંના દરેક ગ્રહ, ઉપગ્રહ, ધૂમકેતુ પણ એ ગતિને તાબે થઇને મહાશૂન્યમાં ફરે છે. સૂર્ય નિશ્ચલ તરીકે જે કહેવાય છે તેનો અર્થ બીજો છે. ચાલતી ગાડીમાં એક માણુસ સ્થિર થઇને બેશી રહેવાથી અને બીજો એક માણુસ ત્યાં ચાલ્યાથી પહેલા માણુસને બીજાની તુલનામાં જે પ્રકારે નિશ્ચલ કહેવાય, તે હિસાબે ગતિશીલ સૂર્ય સ્થિર છે. હાલના જ્યોતિર્વિદોએ સમવેત સૈારજગતની ગતિ સંબંધી ઘણાક શોધ કર્યા છે. કોઇ ઝડપથી જતા વાહન પર બેસીને ગયાથી વાહનની સામેનાં છેટેનાં ઝાડ વગેરે પહેલાં ગાઢા જંગલપરથી જંગલ રૂપથી જણાય છે, પરંતુ કેટલેક છેટે ગયાથી તેઓના એક બીજાના વ્યવધાન સારી રીતે સમજાય છે; વળી ઝાડ અતિક્રમ કરીને ચાલ્યાથી તેઓના એક મેકનું દૂરત્વ ધીરે ધીરે સાંકડું થવાનો આરંભ

થાય છે. આવી રીતે વાહનની ગતિના બીજા કંઈપણ ચિન્હ નહિ જાણી શકયાથી પણ કેવળ એ ચિન્હથી ગતિની દિશા તથા પરિમાણાદિ જણાય છે. આકાશના એક ભાગના નક્ષત્ર ધીરે ધીરે એકમેકથી વિચ્છિન્ન અને તેઓના બરાબર વિપરીત ભાગમાંના તારાઓ એકબીજાની પાસે આવેલા જોઇને બરાબર ઉપર લખેલા ઉદાહરણના એકઠાં સૈાર જગતની ગતિનું અસ્તિત્વ પ્રમાણિત થયું છે. જ્યેાતિષીઓએ ગણતરી કરીને જોયું છે કે સૂર્યદેવ નાના મેાટા ગ્રહ ઉપગ્રહાદિથી પરિવૃત થઇને હરકયુલિસ રાશિમાંના એક નક્ષત્રને લક્ષોને વર્ષમાં ૩૩ કરેાડ માઇલ તેની તરફ આગળ વધે છે. આ વાત ઘણી અજાયબ જેવી તથા ભયજનક છે તેમાં કંઈ સંદેહ નથી; પ-રંતુ આ ભવિષ્ય મહાપ્રલયના ભયમાં હમણાં ઉત્કંઠાનું કંઈ કારણ નથી. હરકયુલિસ રાશિના જે નક્ષત્રની સાથે પૃથ્વીના સંઘર્ષણની સભાવના અનુ-મિત થાય છે. તે સૈાર જગતથી ઘણેા છેટે છે; આ છેટુ એટલું વધારે છે કે પ્રકાશની ગતિ દર સેંકડે એક લાખ એંશી હજાર માઇલ જાય તેાપણ ૫૧ વર્ષે આવી પહેાંચે. વિદ્વાનેાએ ગણતરી કરીને જોયું છે કે લગભગ બે કરેાડ વર્ષ પછી પ્રલય થશે. દરેક યુગમાં જીવરાજ્યમાં જે પ્રકારના ફેરફાર થાય છે, તે સમયાન્તે પૃથ્વીની અવસ્થા કેવી રહેશે, તે સહજમાં અનુમ-નિ થઈ શકે છે. સંભવતી આ છેટેના ભવિષ્યમાં નાના પ્રકારના વૈચિત્ર્યમય આ જીવરાજ્ય, જળવાયુસૂન્ય પ્રાણહીન ચંદ્રની દશા પ્રાપ્ત થઇને ભ્રમણ કરશે અને એકદમ એક દહાડેા હરકયુલિસ રાશિની સાથે મળીને અનંત આકાશનેા એક ભાગ કેટલાક મુહૂર્તને માટે પ્રકાશિત થઇને હમેશાંને માટે અન્તર્હિત થશે. કદાચ આ ભયાનક પરિણામની સ્મૃતિ કેાઈ નવાભ્યુદિત જ્યેાતિષ્કના રહેવાસીઓના હૃદયમાં કેટલાક દિવસ જાગતી રહેશે. વળી થેાડા કાળ પછી લુપ્ત થઇને, આ અતિ ક્ષુદ્ર કીર્ત્તિ અસ્તિત્વની કહાણી પણ વિસ્મૃતિ સાગરમાં મગ્ન થશે.

નક્ષત્ર જગતમાં જે જૂદી જૂદી જાતની ગતિયેા જોવામાં આવે છે. તેઓ ઘણીખરી આપણે હાલમાં પૃથ્વીની નાના પ્રકારની ગતિ થયેલી તરીકે

સિદ્ધાન્ત કરવા પામ્યા છીએ. દરરોજ તારાઓનો જે ઉદય અસ્ત જોવામાં આવેછે, તે પૃથ્વીની દરરોજની ગતિ થયેલી તરીકે બધા જાણવા પામીએ છિયે. તારાનો ઉદયકાલ જોવાથી જણાયછે કે તેઓ કાલેજે સમયમાં ઉદય થયા હતા આજે તેનાથી પહેલા ઉદય થાયછે; અર્થાત્ કાલે જે તારાને સાંઝ પડતાં ઉદય થતા જોયા છે આજે તે તેની પહેલાંજ ઉદય થઇને બેઠેલા છે. એનાથી પહેલા ધારવામાં આવે છે કે સૂર્યની અવસ્થિતિની સરખામણીમાં બધુ તારા જગત જાણે દરરોજ જરા પશ્ચિમ તરફ આગળ વધતું ચાલેછે. એનાથી પ્રાચીન પંડિતો ધારતા હતા કે નક્ષત્ર જગતની સાથે સરખાવતાં સૂર્ય પોતે પશ્ચિમથી ધીરે ધીરે પૂર્વ તરફ થોડો થોડો ચાલીને એક વર્ષ ફરી પોતાની જગાપર આવેછે. આ પહેલી નજરે સૌરાવર્તન—સૂર્યના ફેરાને—કાલને જ વર્ષ તરીકે ગણવામાં આવતું હતું. હમણા આપણે જાણવા પામ્યા છીએ કે પહેલા જેને નક્ષત્રની ગતિ તથા ત્યારપછી સૂર્યની ગતિ તરીકે અનુભવમાં આવ્યું હતું તે ખરી રીતે મનુષ્યની દ્રષ્ટિ ભ્રાંતિના શિવાય બીજું કંઇજ નથી. ખરી રીતે જોતાં તે પૃથ્વીનો સૌરપરિક્રમમાં ફેરાવવાથી થયલી છે.

રાતે જે નાના નાના જ્યોતિષ્ક મંડળ ગગન ઉપર શોભેછે, તેમાંના કેટલાક ગ્રહના શિવાય તેઓ બધા તારા નામથી ઓળખાયછે. ગ્રહોની જોડે તારાઓનો પ્રભેદ એ છે કે તારાઓ એકમેકની જોડે સરખાવતાં નિશ્ચલ જણાયછે, અને તેઓનું વેપનછે, સાદી આંખે જોયાથી જણાયછે કે ગગનમંડળમાંના તારાઓમાં કંઇ શૃંખલતા અથવા એકતાનના નથી, એઓ જાણે ચારે તરફ ફેકાયલા જણાયછે, અને આપણે તેઓમાંના કાંઇ એકને આપેક્ષિક રહેલો ધારી શકતા નથી. પરંતુ ખરેખર તેમ નથી. રાતે આકાશના કોઇએક સ્થાનમાં એક તારાને ચિન્હિત કરીને તેના અનુસરણ કરી શકાયછે. દહાડે તે અદૃશ્ય થઈ જાયછે. બીજી રાતે તે ચિન્હિત તારો વિશાળ ગગનના કોઇ સ્થાનમાં ઉદિત થવાથી તે ઓળખી શકતો નથી. તેને ચિહ્નિત તારાની પાસે બીજા કેટલાક તારાને ચિન્હિત કરીને રાખવામાં

આવે તો તેઓને શોધી કાઢવા કઠણ પડશે નહિ. આથી અતિ પ્રાચીન કાળથી લોકો તેઓને સમજાય એવી રીતે દલબદ્ધ કરીને ચિન્હિત કરતા હતા. અને તે દલબદ્ધ તારાઓની એક એક જાતની આકૃતિની કલ્પના કરવામાં આવતી હતી. આ કલ્પનિક આકૃતિવાળા તારાદલ જ નક્ષત્ર નામથી ઓળખાય છે.

આ બે જાતની ગતિ છોડીને તારાઓનું રહેઠાણ જાણવું હોય તો તેઓ એક જગાએ રહેવાની જરૂર છે. પૃથ્વીનાં નિરક્ષરવૃતને તે સરખી સપાટીપર ફેલાવીને અનંત આકાશમાં સંપાનિત કર્યાથી આકાશ માર્ગમાં જે વૃત મળે તે વિષુવદ્વૃત્ત છે એ ઘેરાવાની સાથે પૃથ્વીની ગતિના માર્ગનો આકાશ માર્ગમાં વિસ્તૃતિનો (અર્થાત ક્રાંતિવૃત્તનો) બે બિંદુમાં છેદન થાયછે. તેઓનું નામ વિષુવદ્બિન્દુ છે. તેનો જ એક વિદ્બિન્દુ તથા વિષુવદ્વૃતની સરખામણીમાં નક્ષત્રઓનું ઠેકાણું મળે છે. દરેક વર્ષે આ ઠેકાણુ મુકરર કરવા જતાં જાણવામાં આવ્યું છે કે આખુ તારા જગત કોઇ મુકરર વિધાનબળથી ચાલે છે, અર્થાત્ વિષુવદ્વિન્દુ તથા વિષુવદ્વૃત્તની તુલનામાં તારાઓની જે અવસ્થિતિ ગણતરી કરવામાં આવે છે. દરેક વર્ષે તેમાં ઘણો ફેરફાર થયલો દીઠામાં આવે છે, એના બે કારણો ધારવામાં આવે છે જેમ કે, તારાઓ પોતેજ ગતિશીલ છે અથવા વિષુવદ્બિંન્દુ તથા વિષુવદ્વૃત્ત નિરતંર વિચલીત થાય છે.

ગણુતરીથી જોવામાં આવ્યું છે કે પૃથ્વીના દક્ષિણ ગોલાર્દ્ધના કરતાં ઉત્તર ગોલાર્દ્ધમાં સ્થલાધિક વધારે રહેવાથી તે વધારે ભારી સિદ્ધ થાય છે, એ કારણથી પૃથ્વીનો ભાર બિંદુ બરાબર પૃથ્વીના કદના કેન્દ્રમાં નહિ રહેવાથી જરા ઉત્તર ભાગમાં રહેલો છે. એના ફળથી પૃથ્વી હમેશા લાટિમ-ભમરડાની પેઠે માથું હલાવતી હલાવતી નાના પ્રકારના હાવભાવ કરીને ચાલે છે. પૃથ્વીના દક્ષિણ ગોળાર્દ્ધના પાણીના ભાગને જો માટીની પેઠે ગાઢુ કરી લેવામાં આવત તો જોવામાં આવત કે, તે કદ સંકોચિત થઇને નીચેની જગાથી ધીરે ધીરે બારીક થઈ જાત. એવી હાલતમાં પૃથ્વીને બરાબર એક ભમરડાની

પેઠે જણાત. એવી પૃથ્વીની ભમરડાના જેવી ગતિનું કારણ વગર હરકતે સમજાશે.

હવે સમજાય છે કે પૃથ્વીની એ બે જાતની ગતિના પરિણામથી નિરક્ષવૃત્ત વિચલિત થઇને હમેશાં પછવાડે ચાલે છે એજ કારણથી વિષુવદ્દૃત્ત પણ ડગે છે અને વિષુવદ્દૃત્ત પછવાડે જાય છે. એટલા માટે તારાઓની અવસ્થાગાં દરરોજ ફેરફાર જોવામાં આવે છે.

આવી રીતે પૃથ્વીની જૂદી જૂદી ગતિયેા તથા વિચલન વાળા તારાઓના જેટલા પ્રકારની જોવાની ગતિ અનુભવ કરવામાં આવે છે તે બધી મુકરર તથા નિયમસર બાંધવામાં છે, એટલુંજ નહિ પણ જોનારના અવલેાકનના વધત્તા એાછાપણાથી જોવાના પરિણામમાં જે ફેરફાર થઈ શકે છે તે પણ ગણતરી કરીતે તારાના સ્થિતિને સુધાર્યા છે. આ સુધારાને અંગ્રેજીમાં "personal equation" કહેવામાં આવે છે. (શી રીતે એ વિશેાધન કરવામાં આવે છે તે જાણવાની ઇચ્છા હેાય તેા M. F. Gonnessiat નું લખેલું "Recherches Sur L' Equation Personnelle" નામનું ફ્રેન્ચ પુસ્તક વાંચવું જોઇએ.)

તારાઓની જે સ્થિતિ છે તે આપણી ઇંદ્રયેાથી બહાર છે; ખુલ્લી આંખે અથવા દૂરબીન વગેરેની મદદથી તે જાણવામાં આવે છે. પરંતુ તેઓની ગતિ છે કે નહિ તે જાણવામાં ગણતરીની જરૂર પડે છે. ઉપર લખેલા નાના પ્રકારના કારણથી જૂદી ગતિ મળે છે તે બધાને મેળવીને તારાઓનું એક રીતનું સ્થિતિવિર્પય જાણવામાં આવે છે. પણ એ સિદ્ધાન્ત થયેા છે કે પૃથ્વીમાં નાના પ્રકારની ગતિવિર્પયથી એ હાલની નજર તારાની ગતિની ઉત્પતિ થઈ છે. તે બધી એકના પછી એક બાદ કરીને તારાઓની સ્થિતિ સાધન કર્યાથી જોવામાં આવશે કે, તારાઓનું ખરૂ ઠેકાણું જાણવામાં આવશે. પરંતુ સેંકડેા વર્ષથી તપાસ કર્યાથી જોવામાં આવે છે કે એ સાધિત અને પૃથ્વીની સર્વ જાતની ગતિને વિશેાધિત રહેવામાં પણ ફેરફાર બને છે. એ હમણાં "અકારણલબ્ધ" ધારવામાં આવે છે તેથી

તેનું નામ તારાઓની આપેક્ષિક ગતિ રાખવામાં આવ્યું છે. એ ગતિ ઘણીજ સૂક્ષ્મ છે, એટલું નહિ પણ એક માણસની જીવિત કાળમાં દૂરબીન વગેરેની મદદથી પણ તેનું અસ્તિત્વ અનુભવવું ઘણું મુશકેલ પડે છે. પરંતુ તેમ હોય તોપણ એના અસ્તિત્વના વિષયમાં જ્યોતિર્વિદ મંડળમાં કંઇપણ મતભેદ જોવામાં આવતો નથી. તારાઓની ઉપર જણાવેલી જાતજ એક આપેક્ષિક ગતિ છે તે નક્કી છે. હવે સવાલ નીકળે છે કે, તે ખરી રીતે તારાની પોતાની ગતિ છે કે નહિ? અથવા ઉપર કહેલી ગતિઓની પેઠે એ પણ બીજી કોઈ ગતિ છે કે આપણી દ્રષ્ટિના ભૂલથી તારામાં આરોપિત થાય છે?

ઈ. સ. ૧૭૧૮ માં હમાંલિ નામના એક જ્યોતિર્વિદ પંડિતે (જેના નામે સૈારજગતમાંના એક ધુમકેતુનું નામ પાડવામાં આવ્યું છે.) સર્વથી પહેલા તારાઓની આપેક્ષિક ગતિ શોધી ત્યાર પછી ઇ. સ. ૧૭૪૮માં બ્રાડલિ નામના બીજા એક જ્યોતિવિદે ઘણી ગણતરીઓથી એ સિદ્ધાન્ત કર્યો કે એ આપેક્ષિક ગતિના બે કારણ રહેવા અસંભવ છે: (૧) કદાચ તારાઓ પોતેજ ગતિશીલ હોયછે, તે કારણથી તેઓની જગા બદલાયછે. (૨) નહિતો સૈાર જગત અનન્ત વિમાનમાં દોડતું ચાલેછે, તેથી દ્રષ્ટિની ભૂલથી આપણી ધારણા થાયછે. કે જાણે નક્ષત્રજગત દોડતું ચાલેછે. આ બે એકમેકથી ઉલટા સિદ્ધાન્તમાં કયુ બરાબર છે તે તે વેળાએ નક્કી થયું નહોતું. એટલુંજ નહિ પણ ઈ. સ. ૧૭૬૦માં મેયર નામના એક પ્રખ્યાત જર્મન જ્યોતિષે ગણતરીથી સિદ્ધ કરવાની કોશેશ કરી હતી કે સૈારજગતની એક દિગ્વાહીગતિ રહેવાથી નક્ષત્રની આપેક્ષિક ગતિથી તે બતાવત, પરંતુ તેણે જે ગણતરી કરી હતી તેમાં તેવું કંઇ નિદેશ મળ્યું નહિ.

ઈ. સ. ૧૭૮૩માં વિલિયમ હર્સલે પહેલી ગણત્રીથી સૈાર જગતની ગતિ સ્થિર સિદ્ધાન્ત તરીકે પ્રચાર કર્યું. તે વર્ષે પ્રિવોસ્ત નામના બીજા એક જર્મન પંડિતે મેયરની ગણત્રીને ફરી તપાસીને તેની ભુલ દેખાડી આપી. આ બેઉ ગણત્રીનું સરખાપણું જોઇને વૈજ્ઞાનિક મંડળ પહેલા સૈાર જગતની ગતિના

વિષયમાં આસ્થા રાખવા વાળા થયા.

તારાઓની આપેક્ષિક ગતિના ઉપર વિચાર કર્યાથી જોવામાં આવે છે કે ઘણીક જગાએ કેટલાક તારાઓ એકત્ર થઇને ચાલે છે. એઓથી બધાની ગતિ એક તરફની છે. આવી રીતે દલબંધન જોઇને જ્યોતિર્વિજ્ઞાનનો ઇતિહાસ લખનારે કહ્યું છે કે તારા જગતમાં સામાજિકતાના લક્ષણો જોવામાં આવે છે. એનાથી એ સમજવું જોઇએ કે એક એક મંડળના બધા તારાઓ એકજ તરફ ચાલે છે. સપ્તર્ષિ મંડળના બધા તારાઓ એકજ તરફ ચાલે છે. સપ્તર્ષિ મંડળના પાંચ તારા એક દિશાએ જનારા અને બીજા બે સંપૂર્ણ જૂદી દિશાએ જનારા છે, જાણે કોઇ મનમાં ફરક પડવાથી એ બે ઋષિએ ટાળુ ત્યાગીને જૂદો માર્ગ પકડયો છે.

પરંતુ જૂદા જૂદા મંડળના ઘણા ખરા તારાઓની ગતિ એકત્ર કર્યાથી જોવામાં આવે છે કે આકાશનું એવું એક સ્થાન રહેલું છે જેની તરફ આકાશના તે ભાગના ઘણાખરા ઉપર ઉપરની તરફ ચાલે છે અને તે જગાની બરાબર ઉપરની બાજુએ બીજુ એક સ્થાન રહેલું છે જેનાથી આકાશના તે ભાગના ઘણાખરા તારાઓપર નીચેની તરફ ચાલે છે. એના વિના એ પણ દીઠામાં આવે છે કે, આકાશના જે ભાગમાં તારાઓની ઉપલી જાતની પછવાડેની ગતિ રહે છે તે ભાગના તારાઓ જાણે પૃથ્વીથી ચાલ્યા જાયછે, અને જે તરફ ઉલટી ગતિ રહેલી છે તે તરફના તારાઓ જાણે ધીરે ધીરે અતિ ધીરેથી પાસે આવે છે.

રેલવેમાં બેસીને બધાએ જોયું હશે કે જે તરફથી રેલવે ચાલે છે તે તરફ ઝાડ જાણે એક બીજાથી દૂર ચાલ્યા જાય છે એવું અનુમાન થાય છે; અને ગાડીની પછવાડેની તરફ નજર કર્યાથી એ તરફના ઝાડ એક બીજાની પાસે આવે છે એવું ધારવામાં આવે છે. આ નજરનો ભૂલાવો બરાબર તારાઓના પછવાડે અને ઉલટી ગતિના જેવો છે. એનાથી અનુમાન કરવામાં આવે છે કે તારાઓની આવી આપેક્ષિક ગતિ છે, પૃથ્વીની સૌર પરિક્રમ ગતિના વિના બીજા એક ગતિનો પરિચાયક છે. પરંતુ એ

પણ જાણવામાં આવ્યું છે કે પૃથ્વી સૈાર જગત છેાડીને છેટે નાસતુ નથી એ કારણથી એ ધારણા કરવામાં આવી છે કે સૈાર જગત્ ગતિશીલ છે. રેલવેની ગાડીની ગતિની સાથે મેળવી લીધાથી જોવામાં આવે છે કે, જે તરફ સૈાર જગત ચાલે છે તે તરફના તારાઓ ઉલટી તરફની ગતિ થાય છે અને તેઓની પછવાડેની તરફના તારા ઉપર તરફ જનારાછે; અને તેઓના પછવાડેના તરફના તારાઓ નીચે તરફ જવાની ગતિ વાળા છે.

સૈાર જગતની ગતિ કહેવાથી એ સમજવું જોઇએ કે, જેમ ગ્રહેા પેાતાની જોડે ચાલનાર ઉપગ્રહોને લઇને સૂર્યની ચારે તરફ ચાલે છે, તેમ સૂર્ય પેાતાના ગ્રહેાને લઇને નાનું કુટુમ્બ થઇને અનંત આકાશમાં દોડતા ચાલે છે. આ જગાપર અનંત તારા રાજ્યની જોડે સરખાવતાં સૈાર જગતને એક નાનું કુટુમ્બ કહેવામાં આવ્યું છે.

જ્યેાતિર્વિદ મંડળમાં આ એક સાધારણ કામની પદ્ધતિ જોવામાં આવે છે કે, તેઓ નક્ષત્ર જગતમાં જ્યાં ટેાળે બદ્ધ ગતિ જોવા પામ્યા છે ત્યાં એ ગતિનું બીજું કારણ છે કે નહિ તેની તપાસમાં પ્રવૃત્ત થયા છે. તેમાંનું મેાટું કારણ એ છે કે તારાઓમાં એક બીજાનું છેટાપણું લગભગ એટલું વધારે છે કે તેઓ કાંઇ કારણથી ટેાળા બદ્ધ થઇને ચાલવું સંભવ જણાતું નથી. જે તારેા સૈાર જગતથી ઘણેાજ પાસે જાણવામાં આવે છે, તે ગણત્રીથી જોવામાં આવ્યું છે કે તેનું છેટુ આપણ સૂર્યથી પૃથ્વીના છેટાપણાના ૨૭૫૦૦૦ ઘણું છે. એ તારામાંથી પૃથ્વીમાં પ્રકાશ આવતા ૪૩/૪ વર્ષ લાગે છે; એ તરફ આપણે જાણવા પામ્યા છીએ કે સૂર્યથી પૃથ્વીમાં પ્રકાશ આવતા ૮ મિનિટ ફકત લાગે છે.

ગમે તેમ હેા, હાલમાં એક જાતનું સ્થિર નક્કી થયું છે કે સૈારજગત્ ચાલે છે, પરંતુ કયા, કિયે રસ્તે, શા કારણથી ચાલે છે તે જાણવા માટે માણસનું મન આતુર થઇ પડે છે. ઉપર લખેલા નીચે આવનાર તથા ઉપર જનાર બે બિંદુઓમાં જોયાથી સૈારજગતની ગતિનું વર્તમાન બાજુ નિર્ણીત થાય છે. પૃથ્વીની દરરેાજના ફેરની પેઠે સૂર્ય પણ કરે છે. તેના

ફરવાનો કાળ પૃથ્વીના દરરોજના ફેરના કાળથી લગભગ ૨૭ ઘણો છે. અર્થાત્ સૂર્યનો એકવાર પોતાની અક્ષદંડમાં ફરવાના કાળને જો સૌરદિન કહેવામાં આવે તો જોવામાં આવે છે કે એક સૌર દિનનો કાળમાન પાર્થિવર દિવસના સમાન છે. સૂર્ય આવી રીતે ફરતો ફરતો કોઇ સરલ રેખાવાળા રસ્તામાં ચાલ્યો છે એ ખરા નિયમની ઉલટું છે. અને ગતિ રહેવાથી પણ તેનું કારણ છે એની ધારણા કરવી એ વિજ્ઞાન સિદ્ધ છે.

ગણત્રીથી સૂર્યની ગતિનો વેગ નક્કી થયો છે, તેની બાજુ નક્કી થઇ છે, અને એવું ધારવામાં આવ્યુ છે કે સૌરજગત્ આ મુકરર માર્ગમાં નક્કી થયલા વેગથી કોઇ એક " મહાસૂર્યની ચારે બાજુએ ફરે છે. એક એક પાર્થિવ વર્ષ (જે વખતે પૃથ્વી એકવાર સૂર્યને ઘેરીને ચાલે છે.) સૂર્ય લગભગ ૧૫૨/૩ કરોડ માઇલ ચાલે છે. એનો ગતિના માર્ગ છાપાપથની સાજો કંઈ વાંકો રહેલો છે. ગ્રહોની ગતિ પથની જોડે રાશિચક્રનો જે સંબંધ છે, સૂર્યની ગતિમાર્ગની જોડે છાયાપથનો બરાબર તેવો સંબંધ ધારવામાં આવે છે. પરંતુ એ મહાસૂર્ય કયાં છે, જેના આકર્ષણથી તે સૌરજંગત (અને બીજા નાના જગત) ચાલે છે ? વૈજ્ઞાનિક નિયમસરની કલ્પના અહિંયાં નિરસ્ત થઇ નથી, ઘણાકા વિદ્વાનોએ સિદ્ધાન્ત કર્યો છે કે, મહાસૂર્ય " કૃત્રિકા " તારાના ગુચ્છામાં છે !

વાંચનારાઓએ ધારવું નહિ કે તારાઓની આપેક્ષિક ગતિના આખરનો ફેસલો થઇ ગયો. આ સૌરજગતની ગતિને બાદ કરીને પણ ઘણાક તારાઓ એક પોતાની ગતિના લક્ષણ પરિસ્ફુટ થઇ પડે છે. પૃથ્વીના સર્વથી પાસેના નક્ષત્રની ગતિ સ્વતંત્ર રીતેથી વિચાર કરીને જોવામાં આવ્યું છે કે એ પાર્થિવ વરસમાં ૩૭ કરોડ માઇલ ચાલે છે, અને ગણત્રીથી અનુમાન કરવામાં આવ્યું છે કે, આપણા મહાસૂર્યની પ્રદક્ષિણા કરે છે. સૂર્યનો જો એક મહાગ્રહ કહેવામાં આવે તો જોવામાં આવે છે કે આ તારો પણ ખરી રીતે બીજો એક મહા ગ્રહ છે.

કોણ કહી શકશે કે એવા દહાડા આવશે કે આપણો મહાસૂર્યની ગ-

તિવિધિ મળવાને શક્તિમાન થઇશું ?

અતિ પ્રાચીનકાલમાં તારાની ગોઠવણ જોઇને પ્રાચીનોએ આકાશના ભાગ કર્યા હતા. પહેલાં રાશિ ચક્રની કલ્પના કરી રાશિચક્રને સરખી રીતે બાર ભાગમાં વહેચીને તેના એક એક ભાગને રાશિની કલ્પના કરવામાં આવી અને આ ભાગોને નીચલા નામ આપવામાં આવ્યા મેષ (Aries) વૃષ (Taurrs) મિથુન (Gemine), કર્ક (Cancer) સિંહ (Les), કન્યા (Virgo), તુલા (Libra), વૃશ્ચિક (Scorpio), ધન (Sagittarius) મકર (Capricornus) કુંભ (Aquarius), મીન (Pisces), આ રાશિચક્રને સરખા ૨૭ ભાગમાં વહેચીને તેના એક એક ભાગને નક્ષત્ર કહે છે. દર રાતે ચંદ્ર તારાઓમાંથી જતો દેખાય છે. ૨૭–૨૮ દહાડે ચંદ્ર આવી રીતે એકવાર પોતાના માર્ગના તારાઓની જોડે રહે છે. પ્રાચીનોએ એ બધા તારાવાળાનું નામ નક્ષત્ર આપ્યું હતું. કાલે કરીને તેઓએ જોયું કે, એક અમાસ અથવા પુનેમથી બીજી અમાસ અથવા પુનેમ થવામાં ૩૦ વાર સૂર્યોદય થાય છે તેથી ૩૦ દહાડાનો એક મહિનો થયો પરંતુ સૂર્યોદયાસ્ત કાલે નક્ષત્રના ઉપર જોયાથી તેઓએ જોયું કે નક્ષત્રમાંથી સૂર્ય પણ જાય છે. ૧૨ અમાસ થયાથી સૂર્ય એકવાર નક્ષત્ર ચક્ર ફરીને આવે છે. આવી રીતે તેઓ ૩૦ દહાડાનો એક મહિનો અને ૧૨ મહિનાનો અથવા ૩૬૦ દહાડાનો એક વર્ષની ગણતરી કરવા લાગ્યા.

ચંદ્રની ગતી જોઇને ચંદ્રનો માર્ગ ૨૭–૨૮ નક્ષત્રમાં જૂદો પાડયો હતો પણ તે રસ્તે ૧૨ મહિના સુધી ભ્રમણ કરે છે, એ વાસ્તે આ માર્ગને વળી ૧૨ ભાગમાં જૂદા પાડવાની જરૂર જણાઈ.

આકાશમાં તારાઓજ સ્થાન બતાવનારા છે. એ વાસ્તે, જેમ કેટલાક તારા લઇને એક એક નક્ષત્ર કલ્પિત થયા હતા, તેમ એક અથવા તેનાથી વધારે નક્ષત્ર લઇને ૧૨ રાશિ કલ્પિત થઇ. જેમ કેટલાક તારાનો એકમેકનો સબંધ જોઈ મેષવૃષાદિનો આકાર કલ્પિતં થયો હતો. આ નામ અને આકાર કલ્પનાથી બે જાતની સુવિધા થઈ. આજે આકાશના કિયા

સ્થાનમાં સૂર્ય અથવા ચંદ્ર છે, તે નામથી કહેવાય અને તે અવસ્થાન આકાશના કિયો ભાગ છે તે પણ યંત્રની મદદથી બતાવાય.

આ રાશિવિભાગ મિશરના રહેવાસીઓએ પહેલા કર્યો હતો એવું કેટલાકો ધારે છે. કહેવાય છે કે મિશરના રહેવાસીઓની રાશિની કલ્પના જોઈને ઈ૦ સ૦ ૪૦૦ વર્ષની પહેલા ગ્રીકોએ ગ્રીક ભાષામાં krios, tauros વગેરે તારાઓના નામ આપ્યાં. એઓએ જોયું કે મેષ વૃષાદિ બાર રાશિથી આખું આકાશ બતાવી શકાતું નથી એ વાસ્તે તેઓએ કેટલાક તારા લઈને aurigacassiopeia વગેરે નામ આપીને કેટલીક નવી આકાર વાળી રાશિની કલ્પના કરી. આવી રીતે ક્રમે કરીને ૩૬ બીજા આકાર કલ્પિત થયા અને પહેલાની ૧૨. લઈને હમણા આખું આકાશ ૪૮ રાશિમાં વિભક્ત થયું.

પરંતુ કિયા કિયા તારા લઇને કેઈ કેઈ રાશિ થાય છે તે ચિત્ર અથવા વર્ણન ન હોય તો તે ઓળખી શકાતી નથી. કેમકે જે કોઈ તારા પુંજનો જેવો જોઇએ તેવો આકાર કલ્પિત થઈ શકે છે. ઈ૦ સ૦ પૂર્વે ૪૦૦ માં ગ્રીક ઉદક્ષસ (Eudexos) પહેલા ગોલને રાશિયોનો આકાર દેખાડયો. ત્યાર પછી ઈ૦ સ૦ પૂર્વે ૧૨૮ માં હિપાર્કસે પહેલાં તારાનો નકસો તૈયાર કર્યો. ઈ૦ સ૦ ૧૩૭ માં પ્રખ્યાત ટેલમિએ તારાનો નકસો સુધાર્યો. લગ ભગ ત્રણસો વર્ષ પહેલાં તારકો આદિ નામના ખગોળ શાસ્ત્રીએ કેટલીક નવી રાશિની કલ્પના કરી. આવી રીતે લગભગ ૬૦ નવી રાશિ સૃષ્ટ થઇ અને દરેક રાશિનો આકાર તથા નામ આપ્યાં. જૂની ૪૮ અને આ નવી ૬૦ લઇને ૧૦૮ રાશિનો વિચિત્ર આકાર ખગોલક અને ખગોલના નકસામાં ચિત્રિત થવા લાગ્યો.

આ નક્ષત્રમાંના તારાઓ ગ્રીક અક્ષરથી એકમેકથી જૂદા થાયછે. વર્ણમાળાના પહેલા અક્ષરથી ઉજ્વલતર તારો સમજાયછે. ગ્રીક અક્ષર બાકી નહિ રહેવાથી રોમન અક્ષરની મદદ લેવામાં આવી.

પછીના કાળમાં રાશિચક્ર ૩૬૦ ભાગમાં જૂદુંજ પાડયું, એના એક એક ભાગને અંશ કહેછે. દરેક અંશ (Degree) વળી ૬૦ ભાગમાં વિભક્ત થયું, તેના પ્રત્યેક ભાગનું નામ કળા, એક કળાના ૬૦માં ભાગનો એક વિકલા કહેવામાં આવ્યું. એટલામાટે રાશિચક્રના ૩૦ અંશમાં એક એક રાશિ થાયછે અને રાશિચક્રના પ્રત્યેક ૧૩ં અંશ અને ૨૦ʹ કળાને એક એક નક્ષત્ર કહેવાય છે.

હવે ગુજરાતી નક્ષત્રોનાં નામ અંગ્રેજીમાં કેવા છે આપવામાં આવે છે.

ગુજરાતી નામ.		અંગ્રેજી નામ.
અશ્વિની યોગ તારા		Hamal (Alpha Arieties).
ભરણી	,,	(Mu Arieties).
કૃતિકા	,,	Alcyone (Eta Tauri).
રોહિણી	,,	Aldebarn (Alpha Tanri).
મૃગશીર્ષ	,,	Heka (Lambda orionis).
આર્દ્રા	,,	Beaelegeuse (Alpha orionis).
પુનર્વસૂ	,,	Pollux (Beta Geminorum).
પુષ્ય	,,	Hamarcin (Beta Cancri).
આશ્લેષા	,,	(Alpha Cancri).
મઘા	,,	Regulus (Alpha Leonis).
પૂર્વ ફલ્ગુની	,,	Zosma (Dltta Leonis).
ઉત્તર ફલ્ગુની	,,	Denebola (Beta Leonis).
હસ્ત	,,	Algores (Dltta Corvi).
ચિત્રા	,,	Spica (Alpha Virginis).
સ્વાતી	,,	Arcturus (Alpha Bootis).
વિશાખા	,,	Zuden le Genubia (Alpha Librae).
અનુરાધા	,,	(Bela Scorpii).

જ્યેષ્ઠા	,,	Antaes (Alpha Scorpii).
મૂળ	,,	(Nu Scorpii).
પૂર્વાષાઢા	,,	Delta (Sagittarii)
ઉત્તરાષાઢા.	,,	(Tau) Sagittarii.
અભિજિત	,,	Vega (Alpha Lyrae).
શ્રવણ	,,	Altair (Alpha Aquilae).
ધનિષ્ઠા	,,	Svalocil (Alpha Delphini).
શતભિષક	,,	(Lambda Aquarii).
પૂર્વભાદ્રપદા	,,	Markab (Alpha Pegasi).
ઉત્તરભાદ્રપદા	,,	Alpheraty (Alpha Andromdae).
રેવતી	,,	Zeta Piscium.
ધ્રુવતારા	,,	Polaris (Alpha Ussae Minoris).
બ્રહ્મહૃદય	,,	Capella (Alpha Aurigae).
અગ્નિ	,,	Nath (Beta Tauri).
પ્રજાપતિ	,,	(Delta Aurigae).
અગસ્ત્ય	,,	Canopus (Alpha Argus).
આપઃ	,,	(Delta Virginis).
લુબ્ધક(વ્યાધ)	,,	Sirius (Alpha Canis Majoris).
ક્રતુ	,,	Dubhel Alpha Ussae Majoris).
પુલહ	,,	Merak (Beta Ussae Majoris).
પુલસ્ત્ય	,,	Megrez (Gama ,, ,,).
મરીચિ	,,	AlkaidasBenenasch(Ela ,, ,,).
અત્રિ	,,	Phegda Delta ,, ,,).
અંગિરા	,,	Alioth (Epsilon ,, ,,).
વસિષ્ઠ	,,	Mizar (Zetra ,, ,,).
અરૂંધતિ	,,	Alcor (80 ,, ,,).

કેટલાક તારા પુંજના નામ.

ભરણી	Muses.
કૃતિકા	Pleiades.
રોહિણી	Hyades.
મૃગ	Osion.
પુષ્ય	Praesepe.
મઘા	Sickle.
સપ્તર્ષિ	Plough, Dipper, Charles, Wain.
ધ્રુવમત્સ્ય	Little Bear.

નીચે આર્ય લોકોએ કલ્પેલા ૨૭ નક્ષત્ર કિયા સ્થાનમાં અને કેઈ રાશિમાં તથા તેનું ગ્રીકનામ શું છે તે આપવામાં આવે છે.

સાધારણ લોકોનો વિશ્વાસ છે કે અશ્વિનીથી રેવતી સુધી કેવળ ગણિત ૨૭ નક્ષત્ર છે પણ તેમ નથી. ખગોલવેત્તાઓના મતમાં ૩ (કોઇના મતમાં ૨) નક્ષત્રમાં (b. a. Ariectis)અશ્વિની નક્ષત્ર વિરચિત છે. આ નક્ષત્રોના અવસ્થાનનો ભાવ ઘોડાના માથાના જેવો છે, એ કારણથી તેને અશ્વિની નામ આપવામાં આવ્યું છે. અશ્વિની નક્ષત્ર મેષરાશિમાં આવેલો છે.

૨ ભરણી (35 36, 41 Arietis) એમાં પણ ૩ તારા છે અને તે ત્રિકોણાકારે અવસ્થિત છે. ભરણી નક્ષત્ર પણ મેષ રાશિમાં છે.

૩ કૃત્તિકા (Pleiades *E* Taurie etc) ૬ નક્ષત્રમાં વિરચિત છે એનો આકાર ખડની ઝુંપડીના જેવો છે. એના ચાર ભાગનો એક મેષરાશિમાં અને બીજા ૩ ભાગ વૃષરાશિમાં સામેલ છે.

૪ રોહિણી (a, i. g. e. Pauri) ૫ નક્ષત્રવાળી છે. એ ગાડીના આકારમાં રહેલા છે અને વૃષરાશિમાં છે. આ પાંચ તારા પૂર્વ તરફના તારાને એના યોગતારા કહે છે.

૫ મૃગશિરા (i, f1 t2 orionis) ૩ નક્ષત્રથી બનેલો છે એનું અવસ્થાન હરિણના મસ્તકના જેવું છે. એથી એને મૃગશિરા નામ આપવામાં

આવ્યું છે. એનો અડધો ભાગ વૃષભરાશિમાં અને બીજો અડધો મિથુન રાશિ-માં સામેલ છે.

૬ આરદ્રા (a arionis) ૩ નક્ષત્ર છે એનો આકાર લગભગ રત્નના જેવો છે આદ્રા મિથુન રાશિમાં છે

૭ પુનર્વસુ (b. a. Geminornm) ૬ તારાથી બનેલો છે, એનો આકાર લગભગ ઘરના જેવો છે એના ચાર ભાગનો ત્રણ ભાગ મિથુન રાશિ તથા બીજો ભાગ કર્કરાશિમાં છે એના પૂર્વ તરફના તારાને યોગ તારા ક-હેવામાં આવે છે.

૮ પુષ્ય (Hercules, i. d. g. cancri) ત્રણ તારાથી બનેલો છે. તેમાંના તારાને યોગતારા કહે છે એ કર્ક રાશિમાં છે.

૯ અશ્લેષા (e. d. s. e, r Hydrae ૫ તારા વાળો છે. એનું અવસ્થાન કુલાલ ચક્રના જેવો છે અને પૂર્વ તરફનાં તારાને યોગતારા કહે છે એ કર્ક રાશિમાં છે.

૧૦ મઘા (a, E. g, z, M a Leonis) પાંચ તારાવાળો છે. એનો આકાર કલ્પિત ઘરના જેવો છે. એની દક્ષિણ તરફના તારા યોગ તારા કહે છે. એ નક્ષત્ર સિંહરાશિમાં છે.

૧૧ પૂર્વા ફાગુની (d. i Leonis) ૨ તારાવાળો છે. ખાટલાના આ-કારનો તથા સિંહરાશિમાં છે. એના ઉતર તરફના તારાને યોગતારા કહે છે.

૧૨ ઉતરા ફાલ્ગુની (?3 Leonis) ૨ તારા વાળો છે. બિછાનાના આકારનો છે. એના ચાર ભાગનો એક ભાગ સિંહરાશિમાં છે અને ત્રણભાગ કન્યારાશિમાં સામેલ છે. એની ઉતર તરફના તારાને યોગતારા કહે છે.

૧૩ હસ્ત (d. g. e a b Corvi) પાંચ તારાવાળો છે એનો આકાર હાથની પાંચ આંગળીના જેવો છે, એથી એને હસ્ત નામ આપવામાં આવ્યું છે. એના વાયુખુણાના તારાને યોગ તારા કહે છે એ નક્ષત્ર કન્યા રાશિમાં છે.

૧૪. ચિત્રા (a Verginis) કેવળ ૧ તારો છે એનો આકાર ઉજ્વલ મોતીના જેવો છે એ અડધો કન્યા રાશિમાં છે અને બીજો અડધો તુલા રાશિમાં સામેલ છે

૧૫. સ્વાતિ (a Bootis) એક તારો છે. એ પરવાલાના જેવો છે. એ નક્ષત્ર તુલા રાશિમાં છે.

૧૬. વિશાખા i. g. b. a Libral. ૬ તારાથી બનેલો છે. પુષ્પ માળાકાર છે, એના ચાર ભાગનો એક ભાગ તુલા રાશિ તથા બીજા ત્રણ ભાગ વૃશ્ચિક રાશિમાં છે.

૧૭. અનુરાધા d. b p Scorpionis) ૭ તારા વાળો છે. એનો આકાર પાણીની ધારાના જેવો છે. એમાંના તારાને યેાગ તારા કહે છે. એ નક્ષત્ર વૃશ્ચિક રાશિમાં છે.

૧૮. જ્યેષ્ટા (a, s, t. Scorpionis) ત્રણ તારા વાળો છે. કાનના કુંડળના આકારનો છે. એમાંના તારાને યેાગ તારા કહે છે. એ નક્ષત્ર વૃશ્ચિક રાશિમાં છે.

૧૯ મૂળ (S crsp. e &co) ૧૧ તારાવાળા છે એનો સિંહની પૂછડીના જેવો આકાર છે. પૂર્વ તારાને યેાગ તારા કહે છે. એ નક્ષત્ર ધનુરાશિમાં છે.

૨૦. પૂર્વ ષાઢા (d, e. Sagittarii ૪ તારા વાળો છે. હાથી દાંતના આકારનો છે, તેને યેાગ તારા કહે છે એ નક્ષત્રના ચાર ભાગનો એક ભાગ ધનુરાશિ અને બીંજા ત્રણ ભાગ મકરરાશિમાં છે.

૨૧. ઉતરાષાઢા ૪ તારાથી બનેલો છે. એના ઉતર તરફના તારા યેાગ તારા કહે છે. આ નક્ષત્રના ૪ ભાગનો એક ભાગ ધનુરાશિ તથા બીજા ત્રણ ભાગ મકર રાશિમાં સામેલ છે.

૨૨. શ્રવણ (a b g Aquibaci)ત્રણ તારા વાળો છે. ત્રિશુલાકાર છે. એના તારાના નામ યેાગ તારા છે. એ નક્ષત્ર મકર રાશિમાં છે.

૨૩. ધનિષ્ટા (a b, g. d, Delphinii) ૫ તારા વાળો છે **ટકકાકાર** છે. એની પશ્ચિમ તરફના તારાને યેાગ તારા કહે છે એ નક્ષત્રનો અડધો ભાગ મકર રાશિમાં અને અડધો કુંભરાશિમાં સામે છે.

૨૪ શતભિષા (Aquarii l) અથવા શેા તારા, ૧૦૦ તારાવાળો છે. મંડળાકારમાં છે. એમાં જે તારાને અતિશય મેાટા જોવામાં આવે છે તેનેજ યેાગ તારા કહે છે. એ નક્ષત્ર કુંભરાશિમાં છે.

૨૫ પૂર્વભાદ્રપદ (a b Pegasi) બે તારાવાળાં છે **ઘન્ટાકાર** છે. એની ઉત્તર તરફની તારાને યેાગ તારા કહે છે. એના ૪ ભાગના ત્રણ ભાગ કુંભરાશિ તથા બીજો એક ભાગ મીનરાશિમાં છે.

૨૬ ઉત્તરાભાદ્રપદ (g Pegasi a Andromedae ૫ તારાવાળો છે, બે માથાવાળા માણસના આકારનો છે. એના ઉત્તરના તારાને યેાગ તારા કહે છે. એ નક્ષત્ર મીનરાશિમાં છે.

૨૭ રેવતી (Piscium etc) ૩૨ તારાવાળો છે. મૃદંગ આકારમાં રહેલેા છે. દક્ષિણ તરફના તારા છે તેને એનો યેાગ તારા કહે છે. એ નક્ષત્ર મીનરાશિમાં છે.

એના શિવાય અભિજિત નામનો બીજો એક નક્ષત્રનો ઉલ્લેખ જોવામાં આવે છે પરંતુ તે આ ૨૭ નક્ષત્રથી જુદો નથી; ઉત્તરાષાડા નક્ષત્રના ૪ ભાગના છેલ્લો ભાગ અને શ્રવણના પહેલા ભાગની ૪ કલાનેજ આર્ય જ્યેાતિષોએ અભિજિત નામથી વર્ણન કર્યું છે. પ્રાચીન આરબ, ઇરાની અને ગ્રીકોએ આ અભિજિત્ પકડીને નક્ષત્ર મંડળ ૨૮ નક્ષત્રની કલ્પના કરી હતી.